

# **RACCOMANDAZIONI PRATICHE PER L'ESECUZIONE DELLA ECOGRAFIA IN AMBITO UROLOGICO E ANDROLOGICO**

**Coordinatori:** Pasquale Martino e Andrea B. Galosi

Gruppo Imaging - Società Italiana Urologia (**SIU**)

In collaborazione con Società Italiana Ecografia Urologica Andrologica Nefrologica  
(**SIEUN**)

## **Revisori:**

Barozzi Libero, Radiologo, Bologna (Società Italiana Radiologia)

Bertolotto Michele, Radiologo, Trieste

Fandella Andrea, Urologo, Treviso

Galosi Andrea B, Urologo, Fermo

Martino Pasquale, Urologo, Bari (Presidente SIEUN, Membro associato ESUI-EAU)

Rosi Paolo, Radiologo e Urologo, Perugia

Trombetta Carlo, Urologo e Andrologo, Trieste (Membro ESUI-EAU)

## **Autori:**

Bitelli Marco, Urologo e Andrologo, Roma

Consonni Paolo, Urologo, Castellanza (Va)

Fiorini Fulvio, Nefrologo, Rovigo

Granata Antonio, Nefrologo, Agrigento

Gunelli Roberta, Urologo, Forlì

Liguori Giovanni, Urologo e Andrologo, Trieste

Palazzo Silvano, Urologo, Bari

Pavan Nicola, Urologo, Trieste

Scattoni Vincenzo, Urologo, Milano

Virgili Guido, Urologo, Roma

## Introduzione

Queste raccomandazioni sono state realizzate dal gruppo di lavoro “Imaging” della Società Italiana di Urologia (SIU) in collaborazione con la Società Italiana di Ecografia Urologica Andrologica Nefrologica (SIEUN). Gli specialisti coinvolti alla sua realizzazione sono Urologici, Andrologi, Nefrologi e Radiologi.

Scopo di tali raccomandazioni è coadiuvare gli Specialisti Urologi nella pratica clinica, fornendo una serie di raccomandazioni da seguire nelle fasi della diagnosi ecografica delle patologie renali, prostatiche, vescicali, scrotali e peniene. La realizzazione di queste raccomandazioni è basata sulla revisione della Letteratura, sulle raccomandazioni già esistenti e sulla opinione di esperti. Questo documento è il primo a dedicarsi a questo settore, sebbene recentemente l’American Urological Association (AUA) e l’American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM) hanno pubblicato (novembre 2011) linee guida pratiche per l’esecuzione dell’ecografia in ambito urologico [[www.aium.org](http://www.aium.org)].

I puntuali riferimenti bibliografici degli Autori rendono possibile un confronto costruttivo con l’altrui esperienza clinica.

Lo sviluppo e la stesura di queste raccomandazioni è basato sulla volontà di assicurare standard di minimi e di eccellenza per quanto riguarda l’ “imaging ecografico” nella pratica urologica, partendo dal presupposto che l’ecografia rappresenta una parte integrale e fondamentale di quest’ultima.

I medici specialisti in Urologia possono acquisire una particolare competenza e formazione nell’uso degli ultrasuoni durante la scuola di specializzazione, in corsi dedicati di perfezionamento post-laurea (Corso di Perfezionamento, Università di Bari), in corsi di formazione in ambito di società scientifiche urologiche (SIU, SIA, EAU, AUA) e società dedicate (ESUI, SIEUN) sia nazionali che internazionali.

L’urologo inserisce l’esame ecografico in un processo di diagnosi e follow-up per gestire le patologie del tratto urinario e genitale maschile in pazienti di tutte le età, sia in ambito ospedaliero che ambulatoriale. La capacità di eseguire ed interpretare studi di diagnostica per immagini generate da fonti ultrasoniche è entrata nella pratica clinica di ogni nazione anche allo scopo di ottimizzare le risorse e rendere al paziente un servizio efficace e rapido. Qualcuno ha definito l’ecografia lo stetoscopio dell’urologo. Tali considerazioni valgono anche per l’ambito Andrologico.

Lo Specialista Urologo combina la perizia nell’utilizzo di apparecchiature sofisticate di imaging con la propria cultura medica dei processi fisiologici e patologici del corpo umano, così da impostare un processo diagnostico; è suo compito inoltre, nel caso in cui l’esecuzione dell’esame diagnostico non sia di sua propria competenza, selezionare l’esame stesso o la sequenza di studi necessari, in modo da rendere ottimale la gestione del paziente urologico.

Tali raccomandazioni possono essere utili per creare standard minimi condivisi o di riferimento in ambito urologico e andrologico anche per gli altri specialisti medici che si occupano di ecografia urologica: in particolare radiologi, internisti, geriatri, ginecologi o altri medici che studiano le vie urinarie.

**Obiettivi** delle presenti raccomandazioni sono:

- Definire le finalità di ogni specifico esame ecografico (chiarire cosa si propone ciascun esame)
- Definire le sue indicazioni
- Indicare i requisiti tecnologici delle apparecchiature
- Indicare le modalità di esecuzione dell'esame
- Riportare l'accuratezza attesa dell'esame in questione
- Indicare le modalità di refertazione

Oltre ad essere un utile strumento teorico-pratico per l'esecuzione di un corretto esame ecografico dell'apparato genito-urinario, le raccomandazioni di seguito proposte hanno lo scopo di guidare l'Urologo a valutare i rischi ed i benefici delle indagini di diagnostica per immagini, in modo ottimizzare la gestione del paziente urologico ("La cura del paziente è ottimizzata quando gli Urologi coordinano l'uso di tecniche di imaging e attrezzature adeguate nel luogo più vantaggioso per i loro pazienti" – *cfr. [AUA, AIUM develop joint guideline for urologic ultrasound exams]*).

Qui di seguito alcune brevi raccomandazioni circa l'attrezzatura, la documentazione, la refertazione, i requisiti formativi e la sicurezza del paziente nell'ambito dello studio ecografico.

### **Attrezzatura**

L'indagine ecografica va eseguita con apparecchiature in grado di fornire immagini in tempo reale, grazie trasduttori capaci di ottimizzare la penetrazione degli ultrasuoni all'interno dei tessuti, con ottima risoluzione visiva, ottenuta mediante appropriati intervalli di frequenza degli ultrasuoni stessi. Le frequenze del trasduttore consigliate sono 3,0-5,0 MHz per la scansione addominale, 6,0-9 MHz per quella transrettale e 7,0-12,0 MHz per l'ecografia genitale, mentre l'ecografia intraoperatoria renale o testicolare può essere effettuata con un trasduttore 6-10 MHz a matrice lineare. Il corretto allestimento dell'ecografo deve, inoltre, prevedere la imprescindibile potenzialità di generare una documentazione dell'indagine ecografica eseguita.

### **Documentazione**

Ciascuno studio ecografico effettuato si deve concludere con la genesi di immagini appropriate ed inequivocabili. Tali immagini possono essere registrate su un supporto durevole (a tal proposito il formato digitale è quello preferibile) per essere poi archiviate nella cartella clinica del paziente. L'operatore deve verificare la corretta registrazione delle immagini nel supporto elettronico oppure verificare che le immagini prodotte siano leggibili ed adeguate per contrasto e luminosità.

Le immagini ad ultrasuoni devono essere, inoltre, etichettate con i dati anagrafici del paziente e della struttura ove viene eseguito l'esame (reparto ospedaliero o ambulatorio). La data dell'esame e il tipo di sonda adoperata sono fornite automaticamente nella stampa.

## **Refertazione**

Oltre a documentare adeguatamente l'esame, è necessario refertarlo in maniera completa riportando le condizioni in fase di esecuzione che possano influenzare l'attendibilità dell'esame o la sua accuratezza (ad esempio: cause anatomiche [ meteorismo, malformazioni], cause legate al paziente [non collaborante, dolorante durante l'esame], regime di urgenza, ecc...). Il referto deve contenere il nome del medico esaminatore ed essere firmato. L'ecografia è una indagine scopica, e la semplice produzione di immagini, anche di buona qualità, non può sostituire la descrizione del quadro e la sua interpretazione da parte di chi ha eseguito l'esame.

## **Requisiti formativi**

Una adeguata formazione è imprescindibile per l'esecuzione e l'interpretazione di esami ecografici. Tale formazione riguarda sia i Medici in formazione specialistica in Urologia, sia i Medici specialisti in Urologia; sia gli uni che gli altri sono tenuti ad aggiornare costantemente la propria abilità ecografica: i primi nell'ambito del loro processo formativo della Scuola di Specializzazione, i secondi attraverso corsi di aggiornamento e perfezionamento periodici e continui. Le principali società scientifiche del settore si occupano di tale aggiornamento e consentono di documentare con attestati la continuità nella formazione ed aggiornamento.

## **Sicurezza del paziente**

La procedura ad ultrasuoni deve essere effettuata, come qualsiasi altra tecnica di imaging, unicamente per le indicazioni del caso. Gli Urologi sono infatti invitati a rispettare, come qualsiasi altro Specialista, i principi di Alara (1) per ridurre al minimo l'esposizione del paziente a energia acustica (2).

E' inoltre compito dell'operatore assicurare la pulizia e la protezione della sonda ecografia tanto da rispettare le linee guida del CDC (Centers for disease control and prevention) per i livelli di disinfezione e sterilizzazione dei dispositivi (3,4) e le raccomandazioni tecniche prodotte dalle case produttrici dei singoli macchinari.

Controlli periodici e scadenzati sulle apparecchiature devono essere eseguiti rivolgendosi al Produttore delle stesse e rispettando le disposizioni in materie di sicurezza di quest'ultimo

## **Processo di valutazione delle raccomandazioni**

E' prevista una valutazione dell'effettiva capacità delle presenti raccomandazioni di riuscire a modificare i comportamenti e di migliorare gli esiti clinici per cui sono state prodotte, attraverso procedure di controllo in via di definizione.

## **Aggiornamento**

In previsione di innovazioni tecnologiche e/o diagnostiche, è prevista la pubblicazione di una integrazione delle presenti raccomandazioni, verosimilmente ogni 3 anni.

## Bibliografia

1. Bevelacqua JJ. Health Phys. 2010 May;98 Suppl 2:S39-47 - "Practical and effective ALARA"
2. Eeg KR, Khoury AE, Halachmi S, Braga LH, Farhat WA, Bägli DJ, Pippi Salle JL, Lorenzo AJ. J Urol. 2009 Apr;181(4):1834-40; discussion 1840. Epub 2009 Feb 23 - "Single center experience with application of the ALARA concept to serial imaging studies after blunt renal trauma in children--is ultrasound enough?"
3. William A. Rutala, Ph.D., M.P.H. - "Disinfection and Sterilization in Healthcare: New CDC Guidelines"
4. Velázquez-Estades LJ, Wanger A, Kellaway J, Hardten DR, Prager TC. Ophthalmology. 2005 May;112(5):e13-8 - "Microbial contamination of immersion biometry ultrasound equipment"
5. Giornale Italiano di Ecografia (SIUMB Editore) I.R. al vol.8-N4. dicembre 2005: Documento SIUMB per le Linee Guida in Ecografia
6. AUA, AIUM Practice Guideline for the Performance of an: Ultrasound examination in the practice of urology, 2011. [www.aium.org](http://www.aium.org)
7. Linee guida SIEOG Società Italiana di Ecografia Ostetrico Ginecologica, Edizione 2010

# **ECOGRAFIA del RENE**

## **INTRODUZIONE**

I reni sono organi pari situati a livello retroperitoneale: ogni rene è posto lungo il margine laterale del muscolo psoas che lo ricopre posteriormente, mentre anteriormente è a contatto con l'intestino. Il rene destro è più basso di circa 2-3 cm rispetto a quello di sinistra. La funzione dei reni è quella di depurare l'organismo da un grande numero di sostanze ed è inoltre parte integrante di molte vie metaboliche (proteica, lipidica e glucidica), incluse quelle ormonali, vitaminiche e del controllo pressorio. I reni normali sono ben valutabili con lo studio ultrasonografico in quanto la componente parenchimale è ben delimitata dalla capsula e differisce nella sua ecostruttura dal grasso perirenale e dalle strutture pieliche.

## **MISURAZIONI**

La misura della lunghezza renale si ottiene insonando l'organo lungo il suo asse maggiore parallelamente all'adiacente muscolo psoas. Il piano obliquo di questo asse lungo si ottiene con l'insonazione del polo superiore più medialmente e di quello inferiore più lateralmente/anteriormente. L'angolo fra l'asse lungo del rene e il piano sagittale varia fra gli 8 e i 10 gradi (1). La variazione di questo angolo produce la variabilità fra la misurazione ecografica della lunghezza e di quella ottenuta con la radiologia convenzionale o l'urografia (2). L'ecografia è facilmente utilizzabile per la misurazione in tempo reale dell'asse lungo renale e consente una sua misurazione affidabile e ripetibile.

E' ovvio che l'esatta misurazione dell'asse maggiore renale non può prescindere da un'individuazione certa dei poli superiore e inferiore: tale misurazione risulta complessa in caso di rene malruotato, ectopico, ptotico, scoliotico, etc. La misurazione del diametro interpolare renale risulta più accurata quando il paziente è in decubito supino, appena ruotato sul fianco controlaterale, tramite una scansione longitudinale obliqua posteriore, con il paziente che mantiene l'arto superiore omolaterale ruotato sopra la testa e un'inspirazione profonda, al fine di spostare il rene al di sotto delle coste: la misurazione in posizione prona tende a sottostimare la lunghezza renale e può essere utilizzata nei casi in cui il rene è mal valutabile in altre scansioni (3).

Nella pratica clinica non è utilizzata la misurazione ultrasonografica del volume renale in quanto di difficile esecuzione e gravata da un alto numero di errori, anche se può essere utile nella valutazione delle anomalie renali (4). Il volume renale può essere valutato tramite la misura di tre diametri ortogonali, utilizzando la seguente formula dell'ellissoide corretta:

$$\text{volume } V = 0.49 \times L \times W \times AP$$

L è la lunghezza dell'asse maggiore (scansione longitudinale), W è la larghezza misurata all'ilo renale (scansione trasversale) e AP è il diametro anteroposteriore misurato sempre all'ilo (scansione trasversale) (5). Allegare nella documentazione le foto con la misurazione.

E' possibile che nell'immediato futuro sia possibile la valutazione ecografica volumetrica renale con l'uso di sonde tridimensionali, più precise nella valutazione rispetto alla misurazione bidimensionale (6).

Una corretta misurazione dei diametri renali richiede una buona dimestichezza dell'operatore con l'anatomia renale che consiste di quattro componenti differenti:

- 1) La capsula esterna iperecogena;
- 2) Il parenchima ipo-isoecogeno rispetto all'ecostruttura di fegato e milza normali fegato milza, compreso fra capsula e pelvi, a sua volta costituito da
  - 2a). Corticale più esterna ed ecogena, espressione della porzione funzionale renale, e
  - 2b). Midollare, più interna e ipoecogena, corrispondente alle piramidi midollari, a struttura triangolare con la base verso l'esterno;
- 3) Il seno renale, iperecogeno per la presenza di molteplici interfacce dovute al tessuto adiposo intrarenale

## **INDICAZIONI**

L'ecografia renale risulta indicata sempre nel primo approccio ai pazienti con malattia renale di recente riscontro e nel loro follow-up. Tale esame consente:

- Valutazione della presenza sia in sito normale che ectopico;
- Valutazione della morfologia ecografica;
- Inquadramento diagnostico in paziente con malattia renale acuta e cronica;
- Valutazione dilatazione via escretrice e diagnosi differenziale fra IRA ostruttiva e non ostruttiva;
- Identificazione di lesioni spazio occupanti (cisti e neoplasie);
- Valutazione della presenza di litiasi;
- Valutazione ecocolorDoppler della vascolarizzazione renale (sia con color-powerDoppler che, in casi selezionati, con ecoamplificatori [CEUS]);
- Valutazione degli indici di resistenza (IR) intrarenali a livello di arterie interlobari e/o arciformi in pazienti nefropatici, ipertesi, diabetici, nefroangiosclerotici;
- Guida all'agobiopsia renale sia in corso di malattia renale che di lesione spazio occupante solida;
- Guida alla puntura renale in corso di idronefrosi, cisti abnormi tali da determinare sintomatologia;
- Valutazione del/i rene/i trapiantato/i (come per il rene nativo) e delle sue complicanze.
- Guida intraoperatoria per chirurgia conservativa del rene, litotrissia percutanea, ablazione non-chirurgia di lesioni espansive
- Monitoraggio post-chirurgico o trattamento endourologico



## **PREPARAZIONE ALL'ESAME**

Sebbene non sia considerata strettamente necessaria una specifica preparazione per l'esecuzione dell'esame.

Si espongono alcuni consigli al fine di ottimizzare l'esame: astenersi nei giorni precedenti l'esame dall'assunzione di bevande gassate, formaggi fermentati, verdure, frutta e cibi integrali, legumi. In caso di intestino "pigro" è utile l'assunzione di un lassativo la sera prima dell'esame. Siccome lo studio renale dovrebbe sempre essere accompagnato a quello della vescica, quest'ultima deve essere repleta, ma non sovradistesa.

## **SPECIFICA DELLE CARATTERISTICHE MINIME DELL'ECOGRAFO E DELLE SONDE**

Per uno studio ecografico del rene è necessario un ecografo di ultima generazione, anche portatile, di fascia media dotato di modulo color-powerDoppler e possibilmente idoneo software per l'utilizzo degli ecoamplificatori. La sonda convex multifrequenza permette sia lo studio ecografico del rene nativo che di quello trapiantato, ma per coloro che gestiscono pazienti portatori di trapianto renale è molto utile poter avere a disposizione una sonda lineare anch'essa multifrequenza. Indispensabile una stampante termica e un sistema di registrazione magnetica delle immagini. L'ecografo di recente generazione consente di avere delle pre-impostazioni già memorizzate sui parametri da valutare per ogni organo e sonda in particolare durante gli esami ecocolor-doppler. Tali impostazioni devono essere definite in fase di installazione e verificate dall'operatore, aggiornate o modificate in base alle esigenze e alle caratteristiche dei singoli strumenti in accordo con l'ingegneria clinica e la ditta produttrice.

## **PARAMETRI OGGETTO DI VALUTAZIONE**

- 1) Presenza dei reni a livello delle rispettive logge ed eventuali malposizioni: agenasia monolaterale, rene ptosico, rene malruotato, rene dismorfico (a ferro di cavallo, a focaccia, etc) ;
- 2) Dimensioni renali (7):
  - diametro interpolare massimo (v.n.: destro cm  $10,646 \pm 1,345$ , sinistro cm  $10,130 \pm 1,165$ )
  - diametro trasversale (v.n.: destro cm  $4,920 \pm 0,638$ , sinistro cm  $5,303 \pm 0,744$ )
  - spessore parenchimale (v.n.: 1,5-2,0 cm ) [la misurazione dello spessore corticale non è sempre possibile per la mancata differenziazione cortico-midollare e presenta elevata variabilità inter e intraosservatore e non è perciò utilizzata] (8, 9);
- 3) Valutazione del profilo renale che può presentare persistenza di lobature fetali in corrispondenza del tratto compreso fra due piramidi consecutive e/o presenza di incisure (per cicatrici conseguenti a pielonefrite) in corrispondenza di uno o più calici;
- 4) Presenza di litiasi (immagine iperecogena misurabile con cono d'ombra posteriore);
- 5) Presenza di distensione dell'ampolla renale e dei calici (ectasia pellica, ectasia calico-pellica o idronefrosi);

- 6) Presenza di distensione dell'uretere (idroureteronefrosi)
- 7) Presenza di lesioni spazio occupanti e differenziazione fra lesioni liquide (cisti) e solide (neoplasia);
- 8) Valutazione della vascolarizzazione renale tramite utilizzo del color e powerDoppler al fine di valutare segni di "minus" (9);
- 9) Valutazione della vascolarizzazione renale tramite utilizzo di ecoamplificatori, mezzi di contrasto ecografici (CEUS), che migliorano la confidenza diagnostica nella valutazione di segni di "minus";
- 10) Valutazione degli indici di resistenza intrarenali (IR):  $vn < 0.70$  (10) (opzionale in base al quadro clinico)

## **FAC-SIMILE DI REFERTAIONE**

### **ECOGRAFIA RENALE**

**Ren** in sede, di dimensioni longitudinali massime/trasversali nella norma (destro cm...../.....; sinistro cm...../.....), profili regolari. Il parenchima risulta di spessore nella norma (.....mm). Regolare ecogenicità del parenchima. Non segni diretti o indiretti di nefrolitiasi.

Via escretrice regolare senza estasia o dilatazione calicopielica (oppure distinguere ectasia/dilatazione pielica, calico-pielica, associata o meno a dilatazione ureterale). Non lesioni spazio occupanti. Loggia surrenalica libera da processi espansivi.

### **ECO-COLOR-DOPPLER RENALE**

Indici di resistenza intrarenali (arterie interlobari o arciformi) nella norma ( $IR < 0.70$ )

Velocità di Picco Sistolico (VPS) delle arterie renali all'ostio, al tratto iniziale, medio, distale e segmentario anteriore e posteriore nei limiti della norma. Analisi flussimetrica nei limiti della norma. Vena renale pervia. Al powerdoppler buono il disegno vascolare parenchimale.

Documentazione iconografica minima da allegare:

1. Due immagini per ogni rene: scansione trasversale e longitudinale con le misurazioni.
2. Orientamento dell'immagine (fegato/milza alla sinistra dell'immagine),
3. Pointer sulle foto con indicazione dell'organo analizzato con indicazione del lato
4. Immagini accessorie per documentare eventuali reperti anomali.
5. Se nel referto viene descritta la vescica, deve essere allegata almeno una immagine della scansione vescicale.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Griffiths GJ, Cartwright G, McLachlan MSF: Estimation of renal size from radiographs: is the effect worthwhile? Clin Radiol 26:249-256, 1974
- 2) Dure-Smith P, McArdle GH: Tomography during excretory urography. Technical aspects. Br J Radiol 45:896-901, 1972
- 3) De Sanctis JT, Connolly SA, Bramson RT: Effect of patient position on sonographically measured renal length in neonates, infants, and children. Am J Roentgenol 170:1381-1383, 1998
- 4) Jones TB, Riddick LR, Harpen J et al: Ultrasonographic determination of renal mass and renal volume. J Ultrasound Med 2: 151-154, 1983
- 5) Hricak H, Lieto RP: Sonographic determination of renal volume. Radiology 148: 311-312, 1983
- 6) Partik BL, Stadler A, Schamp S et al: 3D versus 2D ultrasound: accuracy of volume measurement in human cadaver kidneys. Invest Radiol 37: 489-495, 2002
- 7) Brandt TD, Neiman HL, Dragowski MJ, et al: Ultrasound assessment of normal renal dimension. J Ultrasound Med 1: 49-52, 1982
- 8) Emamian SA, Nielsen MB, Pedersen JF: Intraobserver and interobserver variations in sonographic measurements of kidney size in adult volunteers. A comparison of linear measurements and volumetric estimates. Acta Radiol 36: 399-401, 1995
- 9) Fiorini F, Barozzi L: The role of ultrasound in the study of medical nephropathy. J Ultrasound 10:4, 161-167, 2007
- 10) Granata A, Bigi MC, Andrulli S, Logias F, Scuderi R, Fiorini F: L'analisi del segnale Doppler. in L'ecocolorDoppler nella pratica nefrologica Granata A, Fiorini F, D'Amelio A, Logias F, Andrulli S. Vol 1, pp49-61, 2010
- 11) Piscaglia F. et al.: The EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical practice of contrast enhanced ultrasound (CEUS): Update 2011 on non-hepatic applications. Ultraschall Med. 2012 Feb;33(1):5-7

# **ECOGRAFIA della VESCICA**

## **INDICAZIONI**

- Misura del volume residuo post-minzionale di urina
- Misura del Volume di riempimento vescicale
- Valutare le modificazioni anatomiche / complicanze associate all'ostruzione (diverticoli, trabecolazioni/ispessimenti colonnari, calcolosi, spessore detrusore)
- Valutazione della ipermobilità del collo della vescica nelle donne con incontinenza da stress
- Valutazione di ematuria ad origine dal tratto urinario inferiore
- Valutazione di sintomi del basso tratto urinario LUTS
- Valutazione di sospetta calcolosi ureterale in migrazione intramurale
- Per rilevare malformazioni congenite (ureterocele, diverticoli, ecc.)
- Monitoraggio post-chirurgico (tamponamento vescicale, posizione catetere, ecc)
- Follow up neoplasie non infiltranti
- Follow-up serbatoio urinario intestinale ortotopico dopo cistectomia

## **STRUMENTAZIONE**

Durante l'esame standard nell'adulto si utilizzano sonde Convex 3,5MHz (range 3-5,5 MHz) (nel paziente pediatrico può essere utilizzato un trasduttore a frequenza maggiore). Per la misurazione del volume vescicale nel controllo post-minzionale possono essere utilizzate attrezzature automatizzate. Nello studio dinamico (es.valutazione cistocele) possono essere utilizzate sonde trans-rettali o trans-vaginali. Nella valutazione di stadiazione delle neoplasie vescicali possono essere utilizzate sonde trans-rettali.

## **TECNICA**

Utilizzare adeguate quantità di gel.

Per l'imaging ottimale della vescica è necessaria una vescica piena, evitando la iperdistensione in particolare nello studio del paziente ostruito, con paziente in posizione supina (supino o litotomico o in ortostatismo nel caso di utilizzo di sonda trans-rettale).

Nel corso dell'esame sarà valutata la parete ed il lume della vescica eseguendo scansioni sia trasversali che sagittali.

Ricerca e descrivere sistematicamente: eventuali modificazioni dell'aspetto ecografico della parete vescicale e del collo a riposo, trabecolature del detrusore, neoplasie endofitiche, diverticoli, litiasi, presenza di terzo lobo prostatico. La presenza di lesioni focali (in particolare delle neoplasie) e di altre patologie (diverticoli, calcoli, coaguli, etc.) deve essere descritta per sede e dimensioni.

Quando indicato, gli ureteri distali possono essere valutati per escluderne la dilatazione o altre anomalie (presenza di calcolosi intramurale o iuxtavescicale).

Lo studio eco-Doppler può essere utile nella valutazione della presenza di jet ureterale e nella diagnostica differenziale delle neoplasie vescicali.

Si raccomanda di eseguire fini regolazioni del guadagno e la localizzazione dei fuochi, che sono essenziali per migliorare significativamente la qualità delle immagini e

visualizzare correttamente la parete anteriore (superficiale rispetto alla cute) e la parete posteriore (profonda). Utilizzare la seconda armonica tissutale per migliorare l'imaging e ridurre gli echi di riverbero.

Calcolo del volume vescicale (formula dell'elissoide:  $v = 0,52 \times r1 \times r2 \times r3$ ).

Valutare sempre il residuo post-minzionale (per misurare il residuo post-minzionale eseguire la scansione della vescica subito dopo la minzione, utilizzando se disponibile automatismo nella misurazione in base alla formula dell'elissoide).

In caso di significativo residuo p.m. far eseguire al paziente ulteriore tentativo minzionale e ripetere la misurazione fino ad ottenere una affidabile indicazione della capacità di svuotamento.

Nel caso della valutazione dello spessore detrusoriale (normalmente non superiore a 3mm) lo studio sarà condotto con riempimento medio vescicale (calcolato tra 250 e 350ml, 250ml come valore soglia), viene calcolata la media di tre misurazioni eseguite sulla stessa immagine.

La valutazione, per avere i migliori risultati, deve essere condotta a livello della parete anteriore/cupola e la sonda convex oppure lineare dovrà essere possibilmente a frequenza alta (7.5 MHz).

Il detrusore appare ecograficamente con struttura a sandwich (parete muscolare ipoecogena fra le strutture di mucosa ed avventizia come lievemente iperecogene).

Lo spessore del detrusore deve essere sempre misurato in aree che siano ortogonali al fascio di ultrasuoni.

### **La refertazione dovrebbe includere:**

- Il nome e cognome del paziente
- La denominazione del Servizio erogante la prestazione e n° telefono (in caso di richieste di ulteriori chiarimenti).
- Data dell'esame ecografico
- Possibilmente includere le informazioni cliniche pertinenti, compresa l'indicazione all'esame.
- Tipologia dell'esame ecografico eseguito e, se si utilizzano tecniche endocavitarie, il metodo deve essere specificato
- Specificare l'orientamento dell'immagine, se diverso dallo standard (superiore a destra dello schermo)
- Terminologia appropriata anatomica e ecografica, nel caso di variazioni delle dimensioni normali queste devono essere accompagnate dalla misura (ad esempio: aumento dello spessore detrusoriale, diverticoli, neoformazioni endoluminali, etc.).
- Confronto con i precedenti studi di imaging se disponibili; consigli per tipologia di esami di possibile approfondimento, eventuale ipotesi di diagnosi differenziale.

- Nome e firma dell'esaminatore, data
- Se i risultati dell'esame ecografico sono considerati dal medico esecutore dell'indagine di particolare importanza clinica ed inaspettati tanto da dover richiedere un intervento urgente per garantire un'adeguata cura del paziente, sarebbe auspicabile che la comunicazione avvenisse direttamente tra il medico esecutore dell'indagine ed il medico curante al fine di avere verifica della ricezione del referto.
- Descrivere lo stato di altri organi all'interno del bacino solo se in possesso di formazione specifica.
- Prestare attenzione al grado di distensione vescicale, che può influenzare la visualizzazione degli ureteri nel loro tratto juxtavescicale e delle vescicole seminali
- Utilizzare l'armonica tissutale per ridurre gli artefatti da riverberazione e ottenere un migliore dettaglio
- Indicare eventuali difficoltà incontrate durante l'esecuzione dell'esame (collaborazione e costituzione del paziente, presenza di meteorismo intestinale), sottolineando eventuali limiti dell'esame e, di conseguenza, il valore diagnostico dello stesso.

### **ESEMPIO DI REPORT FINALE**

1. Presenza o assenza della vescica
2. Sede ortotopica e simmetria
3. Forma
4. Grado di distensione dell'organo [indispensabile per l'attendibilità dell'esame]
5. Presenza o assenza di alterazioni della parete (valutazione di lesioni >3 mm)
6. Presenza o assenza di terzo lobo (in caso di presenza, volume e/o misura dell'estensione dell'oggetto in vescica: Protrusione prostatica intravescicale)
7. Presenza e dimensioni di calcificazioni (diametro >3 mm) fisse o mobili al variare del decubito
8. Caratteristiche del collo vescicale (nell'uomo l'oggetto prostatico)
9. Presenza degli ureteri e loro eventuale dilatazione o sbocco anomalo o calcolosi
10. Presenza di espansi pelvici o compressioni ab-estrinseco della vescica
11. Quantificazione del residuo post-minzionale

Nota:

E' necessario calcolare il volume di riempimento della vescica solo se si deve misurare lo spessore detrusoriale o la stima del peso vescicale (attendibile per valori  $\geq 250$ ml) oppure se richiesto per ragioni cliniche.

Descrivere condizioni cliniche che impediscono un adeguato riempimento vescicale (incontinenza, dolore per ridotta compliance)

**Iconografia da allegare** (non tutte sempre indispensabili, da valutare secondo il quadro clinico)

1. Una immagine della vescica in scansione trasversale
2. Una immagine della vescica in scansione longitudinale
3. Una immagine della vescica in scansione trasversale/longitudinale con visualizzazione al livello del collo vescicale
4. Una o più immagini che caratterizzino eventuali anomalie
5. In caso di caratterizzazione di una lesione a carattere ostruttivo dell'uretere juxtavescicale (calcolo o lesione vegetante) si rende necessaria la scansione obliqua.

**PREPARAZIONE ALL'ESAME E POSIZIONE DEL PAZIENTE**

1. Il digiuno non è necessario
2. La vescica deve essere repleta con almeno 300 cc; per ottenere questo è necessario:
  - a. che il paziente assuma almeno 500 cc di liquidi nel corso delle tre ore antecedenti all'esame;
  - b. che il paziente non urini del corso delle due ore antecedenti l'esame;
  - c. che il paziente abbia stimolo alla minzione (parametro quest'ultimo estremamente soggettivo e, dunque, non sempre affidabile)

L'esame viene eseguito normalmente in posizione supina. Raramente si necessita il decubito laterale destro o sinistro, ovvero in caso di caratterizzazione di eventuali lesioni aggettanti nel lume vescicale, di verosimile pertinenza prostatica, delle quali sia necessario verificare la mobilità.

In caso di necessità di scansione obliqua, questa viene ottenuta facendo ruotare la sonda di circa 40° rispetto al proprio asse longitudinale, avendo cura che il riempimento vescicale non sia superiore ai 250-300 cc (caso in cui gli ureteri risulterebbero schiacciati dall'ingombro vescicale stesso).

**CAPACITA' DIAGNOSTICA**

Nella diagnosi e follow-up di neoplasie vescicali o nell'ematuria, appare opportuno segnalare che la metodica standard è l'uretro-cistoscopia. L'ecografia si pone come alternativa per neoplasie non invasive di basso grado e nell'inquadramento iniziale dell'ematuria. La cistoscopia consente di valutare e dirime ogni dubbio che l'ecografia solleva sulla integrità o regolarità delle pareti. Lesioni vescicali inferiori a 5 mm possono non essere rilevate dall'ecografia. Non tutti i tumori vescicali possono essere rilevati dall'ecografia: i tumori a crescita piana e non vegetativa come ad esempio il carcinoma in situ non sono diagnosticati con l'imaging. La capacità diagnostica per lesioni vegetanti/papillari >5mm rimane elevata sebbene in talune circostanze la diagnosi differenziale con coaguli è difficile nonostante l'ecocolor-doppler.



## Patologie non neoplastiche

	<i>Parametro valutato</i>	<i>Pattern</i>
<b>Cistiti acute</b>	spessore e ecogenicità parete	aumentato ipoecogenicità, aumento diffuso spessore parete vescicale, compreso tra sierosa e mucosa
<b>Cistiti croniche</b>		non pattern caratteristici valutazione residuo postmimnzione ricerca corpi estranei in vescica
<b>Cistiti bollose</b>	spessore parete ecogenicità	Spessore parete vescicale aumentato bolle anecogene Ipoecogenicità parete
<b>Diverticoli</b>	Presenza/assenza	formazioni anecogene paravescicali con presenza di tramite asonico con vescica (Colletto diverticolare): La scansione trans rettale può evidenziare meglio il colletto diverticolare Color-doppler può permette DD fra tumori e coaguli endodiverticolari, anche se tale non è ottimale. Nei casi dubbi è indicata la CEUS o altro imaging radiologico o endourologico
<b>Ipertrofia detrusoriale</b>	spessore parete detrusore (calcolato a $\geq 250$ ml di riempimento, come media di 3 misurazioni, tessuto ipoecogeno compreso tra due linee iperecogene: mucosa e sierosa vescicale)	aumentato (>3mm) con presenza di irregolarità (trabecolature fino a pseudo diverticoli) Basso Livello di evidenza, raccomandazioni che richiedono una verifica su vasta scala, livello di evidenza basato su opinione di esperti e serie di casi. Parametro da valutare e consigliato da esperti. Da utilizzare in studi clinici.
<b>Ureterocele</b>		formazione anecogena (cistica) a livello del meato ureterale con evidenza al color-doppler di ureteral jet
<b>Lesione uretere iuxtavescicale</b>	lesione a carattere ostruttivo dell'uretere juxtavescicale (calcolo o lesione vegetante)	Immagine iperecogena con cono d'ombra posteriore compresa nello spessore della parete ureterale (tra la sierosa iperecogena) Eco-color-doppler: utile nel identificare il segnale di colore (artefatto) nel cono d'ombra del calcolo e nella DD di lesioni vegetanti anche con eco-power-doppler. Evidenza o meno di Jet Ureterale al color-doppler.

<b>Calcolosi</b>		immagini iperecogene con cono d'ombra, mobili al variare del decubito
<b>Vescica iperattiva</b>	peso vescicale (UEBW–ultrasound-estimated bladder weight)	assenza consenso in letteratura sulla standardizzazione dei valori di cut off, da utilizzare in studi clinici

### Patologie neoplastiche

Anche se attualmente la stadiazione non è più proponibile in base al reperto ecografico, riportiamo indicazioni ad una possibile interpretazione

	<i>Parametro valutato</i>	<i>Pattern</i>
<b>Lesioni superficiali</b>	struttura parete vescicale	In genere assenza di alterazioni eco strutturali della parete. I tumori endofitici appaiono come lesioni proliferanti ipoecoene e fisse, talvolta iperecogene per presenza di calcificazioni superficiali. al color-doppler si osserva ipervascolarizzazione.
<b>Lesioni infiltranti</b>	struttura parete vescicale	Interruzione/deformazione della parete che assume un aspetto ispessito fino allo sconfinamento extravescicale

### Ecografia del pavimento pelvico

	<i>Trans-perineale</i>	<i>Introitale</i>	<i>Trans-vaginale</i>	<i>Trans-rettale</i>
<b>Strumentazione</b>	Sonda <b>convex</b> 3.5-5 MHz	Sonda sector <b>endfire</b> 5- 7,5 MHz	Sonda <b>lineare biplana</b> 7.5 MHz	Sonda <b>lineare biplana</b> 7.5 MHz
<b>Posizione paziente</b>		litotomica	litotomica ortostatismo	litotomica ortostatismo
<b>Qualità immagine</b>	+	+	+++	+++
<b>Misura mobilità</b>	++	++	+++	+++
<b>Invasività</b>	+	+	++	+++
<b>Artefatti nei cistoceli 3-4 grado</b>	++	++	+++	+

Addendum: Possibile l'utilizzo dello studio 3D in particolare per la valutazione post-chirurgica (sling), Sarà da valutare con studi clinici presenza di funneling del collo, ipermobilità del complesso collo-uretra, cistocele, fissità uretrale. **A tutt'oggi non esiste standardizzazione della rilevazione dei parametri di mobilità** (tra le proposte di valutazione Schaer et al Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunc 1996, Pajoncini C. in atlante di ecografia uro nefrologica ed andrologica 1996 ed.CIC, Merz et al. Ultraschall Med 2004, Tunn R. et al. Update recommendations on ultrasonography in urogynecology. Int Urogynecol J 2005 16, 236-241)

## TESTI DI RIFERIMENTO

Si è eseguita una ricerca bibliografica sulle linee guida e su lavori di revisione nell'ambito dell'utilizzo della ecografia nello studio della vescica pubblicati negli ultimi 10 anni

- ✓ **AIUM Practice Guideline for Documentation of an Ultrasound Examination** - 2008 American Institute of Ultrasound in Medicine
- ✓ **AIUM Official Statements Training Guidelines for Physicians Who Evaluate and Interpret Diagnostic Ultrasound Examinations** American Institute of Ultrasound in Medicine 2011
- ✓ **Standards and Guidelines for the Accreditation of Ultrasound Practices.** 2011 American Institute of Ultrasound in Medicine
- ✓ **Documento SIUMB per le linee guida in Urologia**  
Giornale Italiano di ecografia I.R. al vol.8 n.4 2005
- ✓ **EAU Guidelines on Urinary Incontinence**  
Eur Urol 59 (2011) 387–400
- ✓ **Guidelines on Non-muscle-invasive Bladder Cancer (TaT1 and CIS)**  
EAU 2012
- ✓ **Guidelines on Pain Management**  
EAU 2012

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Athanasiou S. et al: Imaging the urethral sphincter with three-dimensional ultrasound. *Obstet Gynecol.* 1999 Aug;94(2):295-301
- 2) Blatt A et al. The importance of bladder wall thickness in the assessment of overactive bladder *Current Bladder Dysfunction Reports* 4:220–224, 2009
- 3) Bright E, Oelke M, Tubaro A, Abrams P Ultrasound estimated bladder weight and measurement of bladder wall thickness—Useful noninvasive methods for assessing the lower urinary tract? *J Urol* 184, 1847-1854, November 2010
- 4) Costantini S. et al :Ultrasound imaging of the female perineum :the effect of vaginal delivery on pelvic floor dynamics. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2006;27(2):183-7
- 5) Costantini S. et al : Perineal ultrasound evaluation of the urethrovesical Junction angle and urethral mobility in nulliparous women and women following vaginal delivery. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunction* 2005;16(6):455-9
- 6) Granados Loarca EA et al The usefulness of perineal ultrasound in urinary incontinence in women *Arch Esp Urol.* 1999 Sep;52(7):778-82
- 7) Kanu G B Ultrasonography of the Urinary Bladder, *J Med Ultrasound* 2010;18(3):105–114
- 8) Masata J et al Ultrasonography of the funneling of the urethra *Ceska Gynekol* 2000 Mar;65(2):87-90
- 9) Martan A et al The effect of bladder filling on changes in ultrasonography parameters of the lower urinary tract in women with urinary stress incontinence *Ceska Gynekol.* 2000 Jan;65(1):10-3
- 10) Minardi D et al Correlation between urodynamics and perineal ultrasound in female patients with urinary incontinence. *Neurol and Urodyn* 2007;26:176-182
- 11) Peschers UM et al Bladder neck mobility in continent nulliparous women. *BJOG* 2001 Mar;108(3):320-4
- 12) Reilly ETC et al : Prevention of postpartum stress incontinence in primigravidae with increased bladder neck mobility: a randomised controlled trial of antenatal pelvic floor exercises. *Br J Obstet Gynecol* 2002;109:68-76.
- 13) Robinson D, Cardozo L Can ultrasound replace ambulatory urodynamics when investigating women with irritative urinary symptoms? *BJOG* 2002 Feb;109(2):145-8

- 14) Schaer GN et al Perineal ultrasound: determination of reliable examination procedures. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996 May;7(5):347-52
- 15) Seung H K, Ultrasound of the Urinary Bladder, Revisited *J Med Ultrasound* 2007;15(2):77–90
- 16) Siracusano S et al: Colour Doppler ultrasonography of female urethral vascularization in normal young volunteers: a preliminary report. *BJU Int.* 2001 Sep;88(4):378-81.
- 17) Strasser H et al: Anatomic and functional studies of the male and female urethral sphincter *World J Urol* 2000 Oct;18(5):324-9
- 18) Tunn R. et al. Update recommendations on ultrasonography in urogynecology. *Int Urogynecol J* 2005 16, 236-241
- 19) Umek WH et al: Three-dimensional ultrasound of the female urethra: comparing transvaginal and transrectal scanning. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2001 May;17(5):425-30
- 20) Piscaglia F.et al: The EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical practice of contrast enhanced ultrasound (CEUS): Update 2011 on non-hepatic applications. *Ultraschall Med.* 2012 Feb;33(1):5-7)

# **PROSTATA E VESCICOLE SEMINALI**

## **ECOGRAFIA PROSTATICA con tecnica SOVRAPUBICA**

### **METODOLOGIA**

La prostata deve essere analizzata secondo due piani ortogonali: trasversale e longitudinale, E' mandatorio, altresì, lo studio consensuale di:

- Ureteri iuxtavesicali
- Vescica
- Prostata
- Vescicole seminali

I diametri prostatici da valutare sono: latero-laterale, antero-posteriore e cranio caudale. In caso di caratterizzazione di una lesione a carattere ostruttivo dell'uretere juxtavesicale (calcolo o lesione vegetante) si rende necessaria la scansione obliqua.

### **Iconografia da allegare** (non tutte sempre indispensabili, da valutare secondo il quadro clinico)

1. Una immagine della vescica in scansione longitudinale/trasversale
2. Una immagine della prostata in scansione trasversale con la vescica
3. Una immagine della prostata in scansione longitudinale con la vescica
4. Una immagine dell'uretere destro juxtavesicale in scansione obliqua
5. Una immagine dell'uretere sinistro juxtavesicale in scansione obliqua
6. Una o più immagini che caratterizzino eventuali anomalie

### **Redazione del referto**

1. Data e luogo di esecuzione dell'esame
2. Anagrafica del paziente (con data di nascita)
3. Cenni anamnestici quesito diagnostico
4. Valore dell'ultimo dosaggio ematochimico del PSA totale
5. Confronto sempre con esami precedenti, qualora in possesso dell'esaminatore

Sia l'iconografia che il referto devono poter essere lette agevolmente anche da altri ecografisti o a distanza di tempo. Pertanto, lo stesso va redatto, nella sua interezza, in modo pressoché inequivocabile.

In caso di dubbio diagnostico, questo va specificamente segnalato, indicando quali sono le possibili ipotesi ed eventualmente, consigliando ulteriori indagini strumentali al fine di dirimere i dubbi.

## **TERMINOLOGIA**

1. Identificazione del lobo medio e sua caratterizzazione dimensionale nonché dei suoi rapporti con il pavimento vescicale
2. Un quadro di ostruzione cervico-uretrale da ipertrofia prostatica condizionante grave scompenso detrusoriale, eventuale presenza di formazioni litiasiche endovesicali [tab. 1].

## **INDICAZIONI**

1. Verifica delle dimensioni e del volume della ghiandola prostatica in previsione di trattamento medico, chirurgico, o radiante (in particolare, verifica dell'ingombro causato da terzo lobo e correlazione con ipertrofia detrusoriale, presenza di pseudodiverticoli e diverticoli della vescica)
2. Valutazione di pazienti con Lower Urinary Tract Symptoms
3. Verifica di anomalie congenite

## **PARAMETRI ESSENZIALI PRESENTI NEL REPORT FINALE:**

### **Prostata**

12. Presenza o assenza della prostata
13. Sede ortotopica o eterotopica
14. Forma
15. Dimensioni
16. Presenza o assenza di terzo lobo (in caso di presenza, volume e/o misura dell'estensione dell'oggetto in vescica: Protrusione prostatica intravesicale)
17. Presenza e dimensioni di grossolane calcificazioni (diametro >5 mm)
18. Presenza e dimensioni di grossolani ascessi/cisti (diametro >5 mm)
19. Presenza degli ureteri e loro eventuale dilatazione o sbocco anomalo
20. Quantificazione del residuo post-minzionale

Nota:

Lesioni di qualunque natura di diametro  $\leq 5$  mm non sono identificabili con metodica ecografia sovrapubica. La tecnica sovrapubica non studia l'ecostruttura della zona periferica della prostata per limitazioni tecniche di risoluzione dell'immagine.

### **Vescicole seminali**

1. Presenza o assenza
2. Sede
3. simmetria



## Vescica

E' necessaria una accurata descrizione della vescica, per la quale si rimanda al capitolo relativo.

### **PREPARAZIONE ALL'ESAME E POSIZIONE DEL PAZIENTE**

1. Il digiuno non è necessario
2. La vescica deve essere repleta con almeno 300 cc; per ottenere questo è necessario:
  - d. che il paziente assuma almeno 500 cc di liquidi nel corso delle tre ore antecedenti all'esame;
  - e. che il paziente non urini del corso delle due ore antecedenti l'esame;
  - f. che il paziente abbia stimolo alla minzione (parametro quest'ultimo estremamente soggettivo e, dunque, non sempre affidabile)

L'esame viene eseguito normalmente in posizione supina. Raramente si necessita il decubito laterale destro o sinistro, ovvero in caso di caratterizzazione di eventuali lesioni aggettanti nel lume vescicale, di verosimile pertinenza prostatica, delle quali sia necessario verificare la mobilità.

In caso di necessità di scansione obliqua, questa viene ottenuta facendo ruotare la sonda di circa 40° rispetto al proprio asse longitudinale, avendo cura che il riempimento vescicale non sia superiore ai 250-300 cc (caso in cui gli ureteri risulterebbero schiacciati dall'ingombro vescicale stesso).

### **FAC SIMILE REPORT FINALE**

Cenni anamnestici: \_\_\_\_\_

Quesito diagnostico: \_\_\_\_\_

Ultimo dosaggio ematochimico del PSA totale:

La vescica...

Non/ si apprezzano, inoltre, immagini iperecogene endovesicali riferibili a calcoli, ne' dilatazione dell'uretere iuxta-vescicale ed intramurale bilateralmente.

La prostata risulta in sede orto topica/eterotopica (dove) e presenta forma grossolanamente triangolare, di dimensioni nei limiti (al di sopra/al di sotto) di norma (LL X AP X CC), per un volume teorico calcolato pari a circa \_\_\_\_ ml.

Si segnala presenza di terzo lobo aggettante in vescica per \_\_\_\_ cm.

Il residuo post minzionale è pari a circa cc.

Si segnala lieve/discreta/marcata dolenzia e/o dolorabilità alla palpazione in ipogastrio all'inizio/per tutta la durata dell'esame.

## **CAPACITA' DIAGNOSTICA**

Appare opportuno segnalare come la metodica d'elezione per lo studio della ghiandola prostatica preveda l'utilizzo di sonde endocavitarie (vedi relativo capitolo). Difatti, l'utilizzo della ecografia sovra pubica per lo studio della ghiandola prostatica non viene contemplato dalle linee guida delle principali società scientifiche, in virtù del suo limitato potere diagnostico (vedi bibliografia).

In particolare, si ritiene che l'ecografia prostatica sovra pubica sovrastimi di più dal 30% al 50% il reale volume prostatico.

Secondo alcuni Autori, inoltre, l'utilizzo della formula dell'ellissoide per il calcolo del volume ghiandolare con ausilio di ecografia sovra pubica porterebbe ad un errore pari a circa il 20%.

## **NOTE DI PRATICA CLINICA**

- A. Prestare attenzione al grado di distensione vescicale, che può influenzare la visualizzazione degli ureteri nel loro tratto juxtavescicale e delle vescicole seminali
- B. Utilizzare l'armonica tissutale per ridurre gli artefatti da riverberazione e ottenere un migliore dettaglio
- C. Indicare eventuali difficoltà incontrate durante l'esecuzione dell'esame (collaborazione e costituzione del paziente, presenza di meteorismo intestinale), sottolineando eventuali limiti dell'esame e, di conseguenza, il valore diagnostico dello stesso.
- D. Tener presente che, qualora la prostata presentasse dimensioni superiori alla norma, la morfologia della stessa può risultare variabile, soprattutto in caso di iperplasia prostatica.

## **MACCHINE E TRASDUTTORI UTILIZZATI**

Trasduttore convex con una frequenza pari a 3.5 MHz, oppure sonde multifrequenza 5-2 MHz in rapporto alla costituzione del paziente e alla profondità della localizzazione della ghiandola.

## BIBLIOGRAFIA

1. Tokgöz Ö, Tokgöz H, Ünal I, Delibaş U, Yıldız S, Voyvoda N, Erdem Z. Diagnostic values of detrusor wall thickness, postvoid residual urine, and prostate volume to evaluate lower urinary tract symptoms in men. *Diagn Interv Radiol*. 2012; 18(3):277-81.
2. Società Italiana di Radiologia Medica –Linee guida della diagnostica per immagini 2009- [http://www.sirm.org/it/documenti/cat\\_view/66-linee-guida.html](http://www.sirm.org/it/documenti/cat_view/66-linee-guida.html)
3. American College of Radiology –Ultrasound Guidelines-<http://www.acr.org/Quality-Safety/Standards-Guidelines/Practice-Guidelines-byModality/Ultrasound>
4. European Association of Urology -2012 Guidelines-<http://www.uroweb.org/guidelines/online-guidelines>
5. American Association of Urology Guidelines - <http://www.auanet.org/content/clinical-practice-guidelines/clinical-guidelines.cfm>
6. Stravodimos KG, Petrolekas A, Kapetanakis T, Vourekas S, Koritsiadis G, Adamakis I, Mitropoulos D, Constantinides C. TRUS versus transabdominal ultrasound as a predictor of enucleated adenoma weight in patients with BPH: a tool for standard preoperative work-up? *Int Urol Nephrol* 2009; 41(4):767-71.
7. Strasser H, Janetschek G, Reissigl A, Bartsch G. Prostate zones in three dimensional tranrectal ultrasound. *Urology* 1996; 47 : 485–90.
8. Aarnick RG, Huynen AL, Giesen RJ, De la Rosette JJ, Debruyne FM, Wijkstra H. Automated prostate Volume determination with double ultrasonographic imaging. *JUrol* 1995; 153 : 1549–54.
9. Tong S, Downey DB, Cardinal HN, Fenster A. A three dimensional ultrasound prostate imaging system. *Ultrasound Med Biol* 1996; 22–6 : 735–46.

# **ECOGRAFIA PROSTATICA TRANSRETTALE**

## **METODOLOGIA**

L'esame è dinamico e, oltre alle scansioni longitudinali e trasversali, con più marcata inclinazione della sonda in senso cranio caudale rispetto alla tecnica per lo studio della vescica, si effettuano scansioni oblique per lo studio delle vescicole seminali che si dispongono abitualmente su un piano trasversale/obliquo.

La prostata deve essere analizzata secondo due piani ortogonali: trasversale e longitudinale, dall'apice alla base della ghiandola.

E' mandatorio, altresì, lo studio consensuale di:

- Uretra sfinterica, ghiandole di Cowper
- vescicole seminali
- ureteri nel loro tratto juxtavescicale
- dotti deferenti
- vescica (per quanto esplorabile)

Collateralmente, è necessario indicare grossolane alterazioni della parete rettale, qualora presenti, e riferirle al Collega specialista di competenza.

I diametri da valutare sono: latero-laterale, antero-posteriore e cranio caudale per calcolare il volume totale, così come per calcolare il volume della zona di transizione (ipertrofia periuretrale).

Per le vescicole seminali i diametri da valutare sono: antero-posteriore . Le dimensioni di queste ultime posso essere influenzate dal grado di riempimento vescicale, dall'eiaculazione e da patologie ostruttive.

### **Iconografia da allegare (non tutte sempre indispensabili, da valutare secondo il quadro clinico)**

1. Una immagine della prostata in scansione trasversale (con indicazione dei diametri sia della ghiandola nella sua interezza che dell'adenoma)
2. Una immagine della prostata in scansione longitudinale (con indicazione dei diametri sia della ghiandola nella sua interezza che dell'adenoma)
3. Una immagine della prostata in scansione trasversale con la vescica
4. Una immagine della prostata in scansione longitudinale con la vescica
5. Una immagine delle vescicole seminali in scansione trasversale
6. Una o più immagini che caratterizzino eventuali anomalie
7. Eventuale immagine dell'uretere juxtavescicale in scansione longitudinale

**Calcolo volume prostatico totale e della zona di transizione:** Appare opportuno precisare che tutti gli ecografi di ultima generazione calcolano automaticamente il volume

di prostata della vescica e delle vescicole seminali. In caso questo non sia possibile moltiplicare i tre diametri per 0.52 secondo la formula dell'ellissoide. Il dato relativo al volume della ghiandola nella sua interezza e dell'adenoma rappresenta un dato clinico fondamentale ai fini terapeutici e chirurgici.

**Orientamento dell'immagine ecografica:** la sonda ecografica compare sempre nel basso dell'immagine. Nelle scansioni trasversali: il lato destro del paziente è per convenzione sul lato sinistro dell'immagine ecografica (come nell'orientamento di immagini TC o RM). Nelle scansioni longitudinali: la parte superiore/proximale/testa del paziente è per convenzione sulla sinistra dell'immagine ecografia (come nell'orientamento dell'immagine ecografica addominale), mentre sul lato destro la parte distale.

### **Redazione del referto**

1. Data e luogo di esecuzione dell'esame
2. Anagrafica del paziente (con data di nascita)
3. Cenni anamnestici e Quesito diagnostico
4. Valore dell'ultimo dosaggio ematochimico del PSA totale
5. Esito della esplorazione rettale, da eseguire sempre prima dell'esame
6. Confronto con esami precedenti, qualora in possesso dell'esaminatore

Sia l'iconografia che il referto devono poter essere lette agevolmente anche da altri ecografisti o a distanza di tempo. Pertanto, quest'ultimo va redatto, nella sua interezza, in modo pressoché inequivocabile.

In caso di dubbio diagnostico, questo va specificamente segnalato nel referto, indicando quali sono le possibili ipotesi ed eventualmente, consigliando ulteriori indagini strumentali al fine di dirimere i dubbi.

### **TERMINOLOGIA**

1. Ipoecogenicità della pars adenomatosa, rispetto alla pars periferica della prostata
2. Identificazione del lobo medio e sua caratterizzazione dimensionale nonché dei suoi rapporti con il pavimento vescicale
3. Presenza di calcificazioni (diametro  $\geq 3$  mm), che appaiono iperecogene con cono d'ombra posteriore (possibile espressione di esiti flogistici)
4. Presenza di focali aree iperecogene senza cono d'ombra posteriore (diametro  $\geq 3$  mm) (possibile espressione di esiti flogistici)
5. Presenza di aree ascessuali o aree ipo/anecogene (diametro  $\geq 3$  mm), che appaiono prevalentemente con componente liquida anecogena o disomogenea, possibile espressione di processi flogistici in fase attiva Anecogenicità/ecogenicità mista di aree flogistico ascessuali [tab.2]
6. In quadro di ostruzione cervico-uretrale da ipertrofia prostatica condizionante grave scompenso detrusoriale, eventuale presenza di formazioni litiasiche endovesicali [tab.1]

7. Dilatazione/cisti dei dotti eiaculatori
8. Pervietà ed imbutizzazione della regione cervicale o anastomotica in esiti chirurgici.

## **INDICAZIONI**

1. Verifica delle dimensioni e del volume della ghiandola in previsione di trattamenti, indipendentemente dalla tipologia degli stessi e dalla patologia di base
2. Guida in corso di biopsia prostatica
4. Sospetto di prostatite e/o di ascesso prostatico
5. Verifica di anomalie congenite
6. Infertilità di coppia (studio morfologico delle vie seminali)
7. Studio del collo vescicale
  - Patologie funzionali del collo vescicale (sclerosi, stenosi iatrogena o di ndd)
  - Vesciche neurologiche
  - Esiti di interventi in regione cervico-prostatica (adenomectomia prostatica trans vescicale, resezione o enucleomorcizzazione endoscopica di adenoma prostatico, incisione endoscopica del collo vescicale)
  - Identificazione e caratterizzazione di cisti del collo vescicale o del terzo lobo prostatico
8. Controlli post operatori (post interventi disostruttivi o prostatectomia radicale)
9. Controlli post trattamento per neoplasia prostatica (radioterapia, HIFU, crioterapia)

## **PARAMETRI ESSENZIALI OBBLIGATORIAMENTE PRESENTI NEL REPORT FINALE**

### **Per tutti i tipi di report**

Preliminarmente, eseguire esplorazione trans rettale indicando presenza, dimensioni (X2-3), superficie, consistenza, margini, presenza o assenza di solco mediano, eventuale presenza di noduli con loro caratteristiche e localizzazione), dolenzia e dolorabilità alla palpazione della ghiandola.

### **Prostata**

1. Presenza o assenza della prostata
2. Sede ortotopica o eterotopica
3. Simmetria
4. Dimensioni / volume ghiandola (latero-laterale, antero-posteriore e cranio caudale, da moltiplicare per 0.52 , secondo la formula dell'ellissoide, qualora la macchina non lo calcoli automaticamente)
5. Dimensioni / volume della zona di transizione/adenoma
6. Presenza o assenza di terzo lobo (in caso di presenza, volume e/o misura dell'estensione dell'oggetto in vescica)
7. Presenza e dimensioni di calcificazioni (diametro  $\geq 3$  mm) [tab.1]

8. Presenza e dimensioni di ascessi/cisti (diametro  $\geq 3$  mm)
9. Presenza e dimensioni di cisti intra-prostatiche o di pertinenza del collo vescicale (diametro  $\geq 3$  mm)
10. Ecostruttura della porzione periferica
11. Integrità della capsula prostatica
12. Presenza degli ureteri e loro eventuale dilatazione o sbocco anomalo
13. Eventuale dolore nel corso dell'esame [tab.2]

### **ADDENDUM in casi particolari**

Presenza dei deferenti e loro eventuale dilatazione

**Uretra:** Eventuali lesioni eco graficamente dimostrabili Morfologia e funzionamento dello sfintere uretrale interno (solo in caso di ecografia eseguita a scopo funzionale)

### **Vescicole seminali**

1. Presenza o assenza
2. Sede
3. simmetria
4. Morfologia
5. Eventuale dilatazione ( $> 12$  mm in antero-posteriore)

### **Vescica**

1. Morfologia delle pareti
2. Morfologia del contenuto
3. Presenza di vegetazioni e loro descrizione
4. Presenza di calcoli

## **A. GUIDA PER BIOPSIA PROSTATICA**

1. **In caso di individuazione di area sospetta per neoplasia, è necessario descrivere:**
  - sede
  - dimensioni
  - morfologia
  - aspetto ecografico
  - margini
  - rapporti della lesione con la capsula, collo vescicale, le vescicole seminali in caso di noduli basali ad estensione extracapsulare

Se sono presenti più noduli, essi dovranno essere descritti tutti secondo le sovra citate modalità

**2. In caso di campionamento bioptico prostatico multiplo, è necessario indicare:**

- tipo di preparazione del paziente
- profilassi antibiotica eseguita
- esito della esplorazione rettale preliminare (ed eventuale concordanza tra aree palpatoriamente aumentate di consistenza e aree ecograficamente sospette)
- tipo di anestesia (sede, farmaco e dosaggio)
- numero di prelievi eseguiti, specificando il tipo di schema utilizzato
- decorso della procedura
- indicazioni da seguire per il paziente nei giorni successivi alla manovra
- eventuale antibioticoterapia domiciliare

## **B. VERIFICA DI ANOMALIE CONGENITE**

In particolare, oltre allo studio di alterazioni del decorso dell'uretere juxtavesiciale, l'ecografia prostatica trans rettale è in grado di documentare la patologia cistica intraprostatica. Le lesioni cistiche appaiono di morfologia tonda od ovalare, a margini netti, a contenuto asonico. E' necessario definirle soprattutto in relazione alla loro sede, ovvero:

1. vescicale
2. mediana posteriore: mulleriana / utricolo prostatico
3. paramediana/laterale: dilatazione duttale/cisti condotto eiaculatore
4. da ritenzione

## **C. STUDIO MORFOLOGICO DELLE VIE SEMINALI**

### **Dotti eiaculatori**

1. Presenza o assenza
2. Presenza o assenza di calcificazioni ed eventuale carattere ostruente delle stesse
3. Eventuale dilatazione

### **Dotti deferenti**

1. Presenza o assenza
2. Presenza o assenza di calcificazioni o di lesioni ed eventuale carattere ostruente delle stesse
3. Eventuale dilatazione



## **Vescicole seminali**

1. Diametri (latero-laterale, antero-posteriore e cranio caudale)
2. Eventuale dilatazione
3. Eventuale congestione
4. Anomalie con i deferenti
- 5.

## **D.STUDIO DEL COLLO VESCICALE**

1. Morfologia
2. Simmetria
3. Presenza di calcificazioni
4. Presenza di cisti

## **E. STUDIO DELLA LOGGIA PROSTATICA DOPO PROSTATECTOMIA RADICALE O DOPO ALTRI TRATTAMENTI**

Presenza di aree sospette per recidiva di malattia in regione perianastomotica

- Sede
- Dimensioni
- Localizzazione rispetto alla regione anastomotica ed alla parete rettale
- Aspetto ecografico
- Margini
- Vascolarizzazione
- Presenza/assenza di residui di vescicole seminali

I dati ecografici devono essere necessariamente correlati ai valori di PSA totale e all'anamnesi, in quanto trattamenti successivi per l'incontinenza urinaria postoperatoria possono modificare l'ecostruttura e simulare lesioni (macroplastique, collagene, bulkamid). Un eventuale campionamento bioptico della regione perianastomotica prevede il coinvolgimento di un'area sospetta e può essere effettuata sotto guida ecografica.

## **PREPARAZIONE ALL'ESAME E POSIZIONE DEL PAZIENTE**

Il paziente deve eseguire almeno un clistere evacuativo due ore prima dell'esame, per evitare artefatti generali dalla presenza di materiale fecale nel retto.

Il digiuno non è necessario.

Il paziente non deve urinare nelle due ore antecedenti l'esame (la vescica deve essere repleta).

L'esame viene eseguito normalmente in decubito laterale sinistro. In caso di impossibilità a tale decubito, può essere eseguito in decubito laterale destro o in posizione semilitotomica.

## **FAC SIMILE REPORT FINALE**

### **ECOGRAFIA PROSTATICA TRANSRETTALE STANDARD**

Cenni anamnestici: \_\_\_\_\_

Ultimo dosaggio ematochimico del PSA: \_\_\_\_\_

*L'esplorazione rettale preliminare dimostra prostata in sede, di dimensioni aumentate (X), superficie liscia, consistenza parenchimatosa, margini netti, solco mediano appianato. Non dolenzia né dolorabilità alla palpazione.*

*La prostata, indagata con sonda ecografica trans-rettale "end-fire", a frequenza variabile, risulta in sede e presenta forma grossolanamente triangolare, di dimensioni pari a X X mm (LL X AP X CC), per un volume teorico calcolato pari a circa cc. E' presente area di iperplasia nodulare centrale, ad ecostruttura disomogenea, del volume teorico calcolato pari a circa cc.*

*Lungo il piano di clivaggio dell'iperplasia nodulare ed in sede periuretrale si segnala la presenza di alcune calcificazioni in probabili esiti di progressi processi flogistici.*

*Nel contesto dell'iperplasia nodulare si segnala, inoltre, la presenza di grossolane calcificazioni e di alcune immagini anecogene compatibili con cisti da ritenzione/microascessi.*

*La ghiandola periferica presenta struttura sostanzialmente omogenea, senza segni di patologia a focolaio in atto.*

*Le vescicole seminali risultano ortotopiche e normoconformate.*

*La vescica e' in sede, discretamente distesa. Non si apprezzano alterazioni ecograficamente rilevabili della parete vescicale posteriore per quanto valutabile con finestra acustica transrettale. Il residuo post-minzionale è pari a...*

### **ECOGRAFIA PROSTATICA TRANSRETTALE PER LO STUDIO DELLE VIE SEMINALI**

*La prostata viene descritta come nella precedente sezione.*

*Non evidenza di lesioni ostruttive a carico dei dotti eiaculatori e dei dotti deferenti bilateralmente.*

*Le vescicole seminali risultano ortotopiche e normoconformate. I diametri massimi della vescicola seminale di destra sono pari a X X X mm (CC X AP X LL), per un volume teorico calcolato pari a circa cc. I diametri massimi della vescicola seminale di sinistra sono pari a X X X mm (CC X AP X LL), per un volume teorico calcolato pari a circa cc. Il residuo post-minzionale è pari a cc.*

*Deferenti presenti, simmetrici e non dilatati.*

## **ECOGRAFIA PROSTATICA DELLA REGIONE PERIANASTOMOTICA DOPO PROSTATECTOMIA**

*La regione perianastomotica presenta aspetto eco graficamente omogeneo/disomogeneo, in presenza di area di dimensioni pari a, di aspetto, localizzata a livello di, con margini, con vascolarizzazione, sospetta in senso etero produttivo.*

### **CAPACITA' DIAGNOSTICA**

La capacità diagnostica della ecografia prostatica trans rettale cambia a seconda del quesito diagnostico.

In particolare, per quanto attiene la caratterizzazione dimensionale dell'adenoma prostatico, la capacità diagnostica della ecografia prostatica trans rettale è estremamente elevata, con un rischio di sovrastima del reale volume e peso prostatico (misurato poi, nei diversi studi, in relazione al pezzo anatomico) compreso tra il 4 e il 10%.

Per quanto attiene alla identificazione di noduli prostatici sospetti in senso etero produttivo, appare opportuno specificare che il 60% di essi presenta aspetto ipoecogeno, il 30% isoecogeno e il 10% iperecogeno. Pertanto, la capacità diagnostica complessiva della metodica da sola in tale ambito si aggira intorno al 30% (motivo per il quale nella maggior parte dei casi il campionamento biptico prostatico avviene con metodica random, in assenza di aree eco graficamente sospette).

La presenza di lesione ipoecogena di per sé non costituisce criterio unico per indicare l'esecuzione di biopsia prostatica. I criteri di esecuzione di biopsia prostatica di mapping sono su indicazione clinica e basati sui valori del PSA e del suo andamento nel tempo, esplorazione rettale, fattori di rischio ed anche in base al volume prostatico ed i reperti ecografici.

La prostatite granulomatosa (acuta o cronica) è in grado di determinare modularità ipoecogene indistinguibili ecograficamente dalla neoplasia.

Per quanto concerne, infine, l'utilizzo della ecografia trans rettale per la valutazione della regione perianastomotica, la capacità diagnostica è strettamente correlata ai valori del PSA totale. Il valore predittivo positivo si aggira intorno al 65%, quello predittivo negativo intorno al 20%.

Per tutte le lesioni di sospetta natura oncologica, la sola ecografia non può mai considerarsi sostitutiva della biopsia.

## **NOTE DI PRATICA CLINICA**

- Utilizzo dell'armonica tissutale per ridurre gli artefatti da riverberazione e avere un migliore dettaglio
- Indicazione di eventuali difficoltà incontrate durante l'esecuzione dell'esame (collaborazione e costituzione del paziente, presenza di meteorismo intestinale, presenza di artefatti da inadeguata pulizia rettale), sottolineando eventuali limiti dell'esame e, di conseguenza, il valore diagnostico dello stesso.
- Qualora la prostata presentasse dimensioni superiori alla norma, la morfologia della stessa può apparire variabile, soprattutto in caso di iperplasia prostatica.
- In caso di ecografia come guida per campionamento bioptico prostatico, utile far mingere il paziente dopo la fase diagnostica
- Il diametro longitudinale delle vescicole seminali varia a seconda delle dimensioni della ghiandola e del grado di riempimento vescicale.
- In caso di presenza di numerose e grossolane calcificazioni lungo il piano di clivaggio tra pars adenomatosa e pars periferica, in sede periuretrale o intraadenomatosa, i coni d'ombra relativi a tali calcificazioni possono rendere difficoltosa l'esplorazione ecografica della vescica o della pars periferica.

## **RUOLO DELL'ECOCOLORDOPPLER**

Il Color Doppler e il Power Doppler sono abitualmente utilizzati per identificare foci neovascolarizzati, possibile espressione soprattutto di patologie ascessuali (vascolarizzazione assente nel centro) o oncologiche.

## **NUOVE TECNOLOGIE**

La limitata sensibilità e specificità della ecografia in scala di grigi della ecografia prostatica transrettale ha condotto all'utilizzo di nuove tecnologie basate sul differente pattern vascolare indentificabile nei foci neoplastici e, di conseguenza, sul Doppler. L'utilizzo dell'ecografia tridimensionale e del Histoscanning sembra in grado di ridurre potenzialmente il numero complessivo dei cores necessary contribuendo ad una definizione più precisa del target, ma tali indagini sono da considerare solo in ambito di studi clinici.

### **Utilizzo del mezzo di contrasto**

Gli ultimi studi hanno riportato nessun incremento di sensibilità nella detection rate del tumore prostatico con l'impiego dei mezzi di contrasto (CEUS), rispetto al mapping esteso.

## **Elastosonografia**

L'utilizzo della elastosonografia aumenta la detection rate di circa il 20% rispetto alle metodiche ecografiche tradizionali, portando in ultima analisi, ad una riduzione del numero dei cores.

Tuttavia, la dipendenza dalla esperienza dell'operatore nonché dalla pressione esercitata sul tessuto ne limitano fortemente la diffusione su larga scala.

## **Ecografia tridimensionale**

L'ecografia 3d permette, grazie al piano coronale, di ottenere maggiori informazioni per la valutazione del piano delle vescicole seminali e dei dotti eiaculatori oltre, come già riportato, ottenere, secondo alcuni studi, una migliore detection rate del tumour prostatico.

## **13.MACCHINE E TRASDUTTORI UTILIZZATI**

Trasduttore endocavitario (trans rettale) real time con una frequenza  $\geq 6$  MHz (comunque alta).

La frequenza elevata è legata al fatto che la prostata è superficiale rispetto al piano di appoggio della sonda (parete interna del retto)

- Sonda monoplanare lineare: esegue sezioni della prostata secondo piani longitudinali
- Sonda biplanare convex-lineare o bi-convex: associa insieme la scansione trasversale e quella longitudinale , attraverso due convex ortogonali tra loro
- Sonda a frequenza variabile (end-fire): permette di ottenere piani di scansioni trasversali, longitudinali e obliqui

## BIBLIOGRAFIA

1. Società Italiana di Radiologia Medica –Linee guida della diagnostica per immagini 2009- [http://www.sirm.org/it/documenti/cat\\_view/66-linee-guida.html](http://www.sirm.org/it/documenti/cat_view/66-linee-guida.html)
2. American College of Radiology –Ultrasound Guidelines-<http://www.acr.org/Quality-Safety/Standards-Guidelines/Practice-Guidelines-byModality/Ultrasound>
3. European Association of Urology - 2012 Guidelines - <http://www.uroweb.org/guidelines/online-guidelines>
4. American Association of Urology Guidelines <http://www.auanet.org/content/clinical-practice-guidelines/clinical-guidelines.cfm>
5. Stravodimos KG, Petrolekas A, Kapetanakis T, Vourekas S, Koritsiadis G, Adamakis I, Mitropoulos D, Constantinides C. TRUS versus transabdominal ultrasound as a predictor of enucleated adenoma weight in patients with BPH: a tool for standard preoperative work-up? *Int Urol Nephrol* 2009; 41(4):767-71.
6. Giubilei G, Ponchiotti R, Biscioni S, Fanfani A, Ciatto S, Di Loro F, Gavazzi A, Mondaini N. Accuracy of prostate volume measurements using transrectal multiplanar three dimensional sonography. *Int J Urol* 2005;12(10):936-8.
7. Pierangeli T, Muraro GB. Role of 3D-ultrasonography in the assessment of transitional zone PSA. *Arch Ital Urol Androl* 2002; 74 : 282–4.
8. Strasser H, Janetschek G, Reissigl A, Bartsch G. Prostate zones in three dimensional tranrectal ultrasound. *Urology* 1996; 47 : 485–90.
9. Aarnick RG, Huynen AL, Giesen RJ, De la Rosette JJ, Debruyne FM, Wijkstra H. Automated prostate Volume determination with double ultrasonographic imaging. *J. Urol.* 1995; 153 : 1549–54.
10. Tong S, Downey DB, Cardinal HN, Fenster A. A threedimensional ultrasound prostate imaging system. *Ultrasound Med Biol* 1996; 22–6 : 735–46.
11. Watanabe H, Igari D, Tanahashi Y, Harada K, Saitoh M. Measurement of size and weight of the prostate by means of transrectal ultrasonotomography. *Tohoku J Exp Med* 1974; 114 : 277–85.
12. Aarnink RG, De La Rosette JMCH, Debruyne FMJ, Wijkstra H. Reproducibility of prostate volume measurements from transrectal ultrasonography by an automated and a manual technique. *Br J Urol* 1996; 78 : 219–23.
13. Purohit RS, Shinohara K, Meng MV, Carroll PR. Imaging clinically localized prostate cancer. *Urol Clin North Am* 2003; 30 : 279–93.

14. Kijvikai K. Digital rectal examination, serum prostatic specific antigen or transrectal ultrasonography: the best tool to guide the treatment of men with benign prostatic hyperplasia. *Curr Opin Urol* 2009; 19(1):44-8.
15. Shinbo H, Kurita Y. Application of ultrasonography and the resistive index for evaluating bladder outlet obstruction in patients with benign prostatic hyperplasia. *Curr Urol Rep.* 2011;12(4):255-60.
16. de la Rosette J, Alivizatos G, Madersbacher S, Rioja Sanz C, Nordling J, Emberton M, Gravas S, Michel MC, Oelke M (2007) EAU2007 guidelines on benign prostatic hyperplasia European Association of Urology, 2007 edn, pp 5–59
17. Grayhack JT, McVary KT, Kozlowski JM (2002) Benign prostatic hyperplasia. In: Gillenwater JY, Grayhack JT, Howards SS, Mitchell ME (eds) *Adult and pediatric urology*, 4th edn. LWW, Philadelphia, pp 1401–1470
18. Kaplan SA, McConnell JD, Roehrborn CG, Meehan AG, Lee MW, Noble WR, Kusek JW, Nyberg LM Jr, Medical Therapy of Prostatic Symptoms (MTOPS) Research Group (2006) Combination therapy with doxazosin and finasteride for benign prostatic hyperplasia in patients with lower urinary tract symptoms and a baseline total prostate volume of 25 ml or greater. *J Urol* 175:217–220. doi:10.1016/S0022-5347(05)00041-8
19. Uchida T, Ohori M, Soh S, Sato T, Iwamura M, Ao T, Koshiba K (1999) Factors influencing morbidity in patients undergoing transurethral resection of the prostate. *Urology* 53:98–105. doi:10.1016/S0090-4295(98)00524-X
20. Ash D, Flynn A, Battermann J, de Reijke T, Lavagnini P, Blank L, ESTRA/EAU Urological Brachytherapy Group, EORTC Radiotherapy Group (2000) ESTRO/EAU/EORTC
21. Recommendations on permanent seed implantation for localized prostate cancer. *Radiother Oncol* 57:315–321. doi:10.1016/S0167-8140(00)00306-6
22. Meraj S, Nagler HM, Homel P, Shasha D, Wagner JR (2003) Radical prostatectomy: size of the prostate gland and its relationship with acute perioperative complications. *Can J Urol* 10:1743–1748
23. Kalish J, Cooner WH, Graham SD Jr (1994) Serum PSA adjusted for volume of transition zone (PSAT) is more accurate than PSA adjusted for total gland volume (PSAD)
24. In detecting adenocarcinoma of the prostate. *Urology* 43:601–606. doi:10.1016/0090-4295(94)90170-8

25. Zlotta AR, Djavan B, Marberger M, Schulman CC (1997) Prostate specific antigen density of the transition zone: a new effective parameter for prostate cancer prediction. *J Urol* 157:1315–1321. doi:10.1016/S0022-5347(01)64961-9
26. Zlotta AR, Djavan B, Damoun M, Roumeguere T, Petein M, Entezari K, Marberger M, Schulman CC (1999) The importance of measuring the prostatic transition zone: an Anatomical and radiological study. *BJU Int* 84:661–666. doi:10.1046/j.1464-410x.1999.00214.x
27. Aus G, Bergdahl S, Hugosson J, Norle'n L (1994) Volume determinations of the whole prostate and of adenomas by transrectal ultrasound in patients with clinically benign prostatic hyperplasia: correlation of resected weight, blood loss and duration of operation. *Br J Urol* 73:659–663. doi: 10.1111/j.1464-410X.1994.tb07552.x
28. Baltaci S, Yagci C, Aksoy H, Elan AH, Go'gu's O (2000) Determination of transition zone volume by transrectal ultrasound in patients with clinically benign prostatic hyperplasia: agreement with enucleated prostate adenoma weight. *J Urol* 164:72–75. doi:10.1016/S0022-5347(05) 67452-6
29. Aarnink RG, De La Rosette JJ, Debruyne FM, Wijkstra H (1996) Reproducibility of prostate volume measurements from transrectal ultrasonography by an automated and a manual technique. *Br J Urol* 78:219–223
30. Aarnink RG, Beerlage HP, De La Rosette JJ, Debruyne FM, Wijkstra H (1998) Transrectal ultrasound of the prostate: innovations and future applications. *J Urol* 159:1568–1579. doi:10.1097/00005392-199805000-00045
31. Sajadi KP, Terris MK, Hamilton RJ, Cullen J, Amling CL, Kane CJ, Presti JC Jr, Aronson WJ, Freedland SJ (2007) Body mass index, prostate weight and transrectal ultrasound prostate volume accuracy. *J Urol* 178:990–995. doi: 10.1016/j.juro.2007.05.049
32. Matthews GJ, Motta J, Fracehia JA (1996) The accuracy of transrectal ultrasound prostate volume estimation: clinical correlations. *J Clin Ultrasound* 24:501–505. doi:10.1002/(SICI)1097-0096(199611/12)24:9\501::AID-JCU2[3.0. CO;2-R
33. Tewari A, Indudhara R, Shinohara K, Schalow E, Woods M, Lee R, Anderson C, Narayan P (1996) Comparison of transrectal ultrasound prostatic volume estimation with magnetic resonance imaging volume estimation and surgical specimen weight in patients with benign prostatic hyperplasia. *J Clin Ultrasound* 24:169–174. doi:10.1002/(SICI)1097-0096(199605)24:4\169::AID-JCU2[3.0.CO;2-D
34. Alkan I, Turkeri L, Biren T, Cevik I, Akdas A (1996) Volume determinations by transrectal ultrasonography in patients with benign prostatic hyperplasia: correlation with removed prostate weight. *Int Urol Nephrol* 28:517–523. doi:10.1007/BF02550959



35. Loeb S, Han M, Roehl KA, Antenor JA, Catalona WJ, Loeb S, Han M, Roehl KA, Antenor JA, Catalona WJ (2005) Accuracy of prostate weight estimation by digital rectal examination versus transrectal ultrasonography. *J Urol* 173: 63–65
36. Lee JS, Chung BH (2007) Transrectal ultrasound versus magnetic resonance imaging in the estimation of prostate volume as compared with radical prostatectomy specimens. *Urol Int* 78:323–327. doi:10.1159/000100836
37. Rahmouni A, Yang A, Tempany CM, Frenkel T, Epstein J, Walsh P, Leichner PK, Ricci C, Zerhouni E (1992) Accuracy of in vivo assessment of prostatic volume by MRI and transrectal ultrasonography. *J Comput Assist Tomogr* 16:935–940
38. Cabello Benavente R, Jara Rascon J, Monzo JI, Lopez Diez I, Subira Rios D, Lledo Garcia E, Herranz Amo F, Hernandez Fernandez C (2006) Volume determinations of the whole prostate and of the adenoma by transrectal ultrasound: correlation with surgical specimen. *Actas Urol Esp* 30:175–180
39. Bland JM, Altman DG (1986) Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1:307–310
40. Nathan MS, Seenivasagam K, Mei Q, Wickham JE, Miller RA (1996) Transrectal ultrasonography: why are estimates of prostate volume and dimension so inaccurate? *Br J Urol* 77:401–407
41. Galosi AB, Montironi R, Fabiani A, Lacetera V, Gallé G, Muzzonigro G. Cystic lesions of the prostate gland: an ultrasound classification with pathological correlation. *Journal of Urology* 2009;181:647-657.
42. Piscaglia F. et al.: The EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical practice of contrast enhanced ultrasound (CEUS): Update 2011 on non-hepatic applications. *Ultraschall Med.* 2012 Feb;33(1):5-7)
43. Martino P, Palazzo S, Bufo P, Garofano L, Selvaggi F.P. Three-dimensional digital ultrasound for early staging of prostatic adenocarcinoma *Jour. Urol.* 2000;164:456.
44. Martino P, Scattoni V, Galosi AB, Consonni P, Trombetta C, Palazzo S, Maccagnano C, Liguori G, Valentino M, Battaglia M, Barozzi L. Role of imaging and biopsy to assess local recurrence after definitive treatment for prostate carcinoma (surgery, radiotherapy, cryotherapy, HIFU). *World J Urol.* 2011;29(5):595-605.

**Tab. 1 Litiasi e immagini iperecogene Prostatica**

<b>Meccanismo patologico</b>	<b>Dimensioni</b>	<b>Evidenza macroscopica</b>	<b>Numero</b>	<b>sede</b>
<i>(incremento del pH intraprostatico ed incremento della precipitazione dei Sali di calcio)</i>				
<b>Endogena</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- corpora amilacea</li> <li>- reazione a corpo estraneo a sede intraacinare</li> </ul>	<b>Macrolitiasi</b> (diametro massimo $\geq 2$ mm)	<b>Disseminata +/- cono d'ombra posteriore</b>	<b>Singola</b>	<b>Periuretrali</b>
<b>Esogena</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stasi del secreto prostatico</li> <li>- reflusso intraprostatico</li> <li>- prostatite</li> </ul>	<b>Microlitiasi</b> (diametro massimo $\leq 2$ mm)	<b>Addensata +/- cono d'ombra posteriore</b>	<b>Multipla</b>	<b>Lobari Perinodulari Dotti eiaculatori</b>

**Tab. 2 Definizione delle caratteristiche ecografiche di differenti quadri nosologici**

QUADRO NOSOLOGICO	Morfologia	Ecogenicità	Vascularizzazione	Margini	Peculiarità	Diagnosi differenziale
<b>Ipertrofia prostatica</b>	Incremento dimensionale dettato soprattutto dall'aumento dimensionale della pars adenomatosa	Caratterizzazione della pars periferica rispetto alla pars adenomatosa grazie alla presenza del piano di clivaggio e della differenza di ecogenicità (pars adenomatosa a ipoecogena e disomogenea rispetto alla pars periferica)	Nessuna variazione	Indenni	Caratterizzazione della pars periferica rispetto alla pars adenomatosa grazie alla presenza del piano di clivaggio e della differenza di ecogenicità (pars adenomatosa ipoecogena rispetto alla pars periferica) Eventuale presenza di aree nodulari ovalari o tondeggianti, a margini netti, con aspetto isoecogeno rispetto al parenchima circostante, espressione di aree iperplasia prostatica intra-adenomatosa o di aree di prostatite focale	Aree ascessuali, in caso di marcata ipoecogenicità Aree calcifiche, in caso di marcata iperecogenicità Aree tumorali (possibile solo con biopsia)
<b>Prostatite acuta</b>	Incremento dimensionale della ghiandola	Ridotta rispetto al normale	Incremento del segnale doppler, correlato a sua volta all'incremento della vascularizzazione su base flogistica	Normalmente indenni Talora sfumati in caso di ascesso sub capsulare e coinvolgimento diretto dei margini	In caso di lesione ascessuale, questa presenta margini netti e contenuto marcatamente ipo/anecogeno. Possono essere presenti all'interno dell'area ascessuale delle lesioni iperecogene a morfologia irregolare, espressione di parziale colliquazione degli ascessi stessi	Neoplasia, soprattutto in caso di sospetto di eventuale colliquazione di ascesso
<b>Prostatite cronica</b>	Incremento dimensionale o invariabilità della ghiandola	Tendenzialmente aumentata, in presenza di calcificazioni in esiti flogistici	Variabile	Indenni	In caso di prostatiti croniche inveterate, Possibilità di aspetto a carta geografica, caratterizzato dalla alternanza di aree ipo-isoecogene e aree iperecogene	Neoplasia, soprattutto in caso di prostatite granulomatosa in soggetti con anamnesi positiva per chemioimmunoproliferativa endovascolare con BCG.

# **ECOGRAFIA dello SCROTO**

## **INDICAZIONI**

1. Valutazione dello scroto acuto: trauma testicolare, ischemia, sospetto di torsione e patologie di tipo infettivo e infiammatorio
2. Valutazione delle masse palpabili in sede inguinale o scrotale
3. Valutazione di asimmetria ed aumento di volume dello scroto
4. Valutazione di una possibile ernia scrotale
5. Diagnosi e stadiazione del varicocele
6. Valutazione dell'infertilità maschile
7. Follow-up di precedenti lesione rilevate ecograficamente
8. Valutazione del paziente con criptorchidismo
9. Ricerca di tumore primitivo occulto nel paziente che presenta metastasi da tumore germinale
10. Follow-up di pazienti che presentano una neoplasia testicolare primitiva, linfoma o leucemia
11. Follow-up in seguito a chirurgia testicolare
12. Approfondimento diagnostico di anomalie rilevate da altri studi di imaging come la TC, RM o PET
13. Valutazione di condizioni di intersessualità

## **PARAMETRI ESSENZIALI NELLO STUDIO DELLO SCROTO**

1. Parete scrotale
2. Volume testicolare
3. Ecostruttura testicolare
4. Epididimi (volume ed ecostruttura)
5. Vascolarizzazione
6. Plesso pampiniforme

## **PREPARAZIONE ALL'ESAME E POSIZIONE DEL PAZIENTE**

L'esame va eseguito in una stanza parzialmente oscurata, dove possa essere garantita l'intimità del paziente e con una temperatura ambiente non troppo fredda perché questo potrebbe causare l'insorgenza del riflesso cremasterico, più accentuato nei bambini, che potrebbe causare una risalita del testicolo.

Inizialmente il paziente sarà supino con un supporto scrotale che ne agevoli l'esposizione. Il pene sarà posizionato superiormente o supero-lateralmente.

Dopo aver terminato lo studio del contenuto della borsa scrotale in clinostatismo, è preferibile terminare l'esame in ortostatismo, andando ad eseguire una precisa valutazione dei flussi nelle vene dei funicoli spermatici. Lo studio B-Mode potrà già evidenziare la presenza di varicosità venose, ma è molto confortevole passare subito allo studio con color Doppler per il rilevamento dei pattern caratteristici del varicocele.

## **NOTE SULLA PRATICA CLINICA ED INDICAZIONI ALL'ECOCOLORDOPPLER**

Il primo compito dell'ecografia scrotale è un **calcolo corretto del volume testicolare**. La formula che attualmente viene più utilizzata è quella dell'ellissoide (**volume in ml = prodotto dei tre diametri (espressi in cm) x 0,52**).

I testicoli devono essere valutati in due piani: quello longitudinale e quello trasversale. Il piano trasversale va indagato nella porzione testicolare superiore media e inferiore; il piano longitudinale va osservato nella porzione testicolare centrale, così come nella mediana e laterale. Una volta valutato il testicolo nella sua interezza, si passa all'epididimo (testa, corpo e coda). La misura ed ecogenicità del testicolo va poi comparata con il testicolo controlaterale.

Il color Doppler può essere d'aiuto, in particolare nei casi di dolore acuto. Anche in questo caso sarà utile sia una scansione longitudinale che trasversale, e allo stesso tempo una comparazione fra i due testicoli. I parametri doppler utilizzati dovranno essere ottimizzati per la rilevazione dei flussi lenti. Nel caso in cui il flusso non fosse dimostrabile sarà utile l'utilizzo del power Doppler per metterlo in evidenza.

Il color Doppler risulta di fondamentale importanza nella diagnosi e nella stadiazione del varicocele.

## **MACCHINE E TRASDUTTORI**

L'esame viene eseguito con un real time scanner, preferibilmente con un trasduttore lineare. Il trasduttore va impostato per eseguire scansioni alla più alta frequenza consentita dalla macchina. Negli ecografi più moderni, queste frequenze possono essere comprese fra gli 8 e 15 MHz e oltre. La lunghezza del trasduttore può variare fra i 4 e gli 8 cm. La risoluzione dovrà essere sufficiente a discriminare le diverse caratteristiche ecografiche nelle eventuali lesioni rilevate all'esame. Nel caso in cui sia presente un marcato aumento di volume dello scroto l'utilizzo di basse frequenze sarà più indicato per un corretto studio delle gonadi; in alternativa è possibile utilizzare la valutazione trapezoidale disponibile negli ecografi più moderni.

Le frequenze Doppler utilizzate dovranno essere le più alte possibili per ottimizzare risoluzione e rilevazione del flusso ematico. Con i macchinari più moderni, sarà possibile utilizzare un range di frequenza compreso fra i 5 e 10 MHz.

## NOTE RITENUTE IMPORTANTI PER LA PRATICA CLINICA

**TAB 1: Lesioni della parete scrotale**

	<b>Causa</b>	<b>Aspetto ecografico</b>	<b>Esami di secondo livello</b>
<i>Non infiammatorie</i>	Scompenso cardiaco Linfedema idiopatico Ostruzione linfatica e venosa Cisti epidermoidi	Parete scrotale ispessita, con strati alterni di iperecogenicità ed ipoecogenicità (aspetto a cipolla)	
<i>Infiammatorie</i>	Cellulite	Ispessimento della parete scrotale e presenza di aree ipoecogene, con aumento del flusso ematico	
	Gangrena di Fournier	Ispessimento della parete scrotale con segni di flogosi, eventuale presenza di gas visibile come numerosi foci iperecogeni	TC; RM

**TAB 2: Tumefazione inguinale o scrotale**

	<b>Aspetto ecografico</b>	<b>Esami di secondo livello</b>
<i>Ernia inguinale</i>	Rilevazione di ansa intestinale, presenza di peristalsi, area iperecogena se presente omento. Distinzione in dirette e indirette se si rileva l'a. epigastrica inferiore al Doppler. Presenza di strangolamento (SS 90%; SP 93%)	TC
<i>Idrocele</i>	Raccolta di fluido anecogeno che circonda il parenchima testicolare	
<i>Ematocele</i> <i>Piocele</i>	Aspetto simile a lesioni cistiche, con sepimenti e loculi	

**TAB 3: Cordone spermatico**

	<b>Aspetto ecografico</b>	<b>Esami di secondo livello</b>
<i>Varicocele</i>	Strutture vascolari multiple, serpiginose, ipoecogene di vario diametro superiore ai 2 mm. Color Doppler ottimizzato per bassi-flussi che evidenzia un pattern di flusso caratteristico con variazioni fasiche e riempimento retrogrado durante la manovra di Valsalva (SS e SP del 100%)	Spermiogramma
<i>Tumori del funicolo spermatico</i>	Lipomi, sarcomi e rhabdomyosarcomi hanno spesso aspetto ecografico aspecifico	Tc e meglio RM, permettono una migliore caratterizzazione tissutale

**TAB 4: Epididimo**

	<b>Aspetto ecografico</b>
<i>Orchi-epididimite</i>	Epididimo aumentato di dimensioni iperecogeno o ipoecogeno. Può essere presente idrocele reattivo e se è presente interessamento testicolare, il didimo sarà aumentato di dimensioni con aspetto ecografico disomogeneo. Al Doppler sarà evidenziabile iperemia ed aumento del flusso ematico (velocità di picco sistolico > 15 cm/sec)
<i>Epididimite cronica</i>	Epididimo aumentato di dimensioni, aumento dell'ecogenicità e possibili calcificazioni
<i>Masse dell'epididimo</i>	Spermatocele e cisti dell'epididimo sono evidenziabili come lesioni ipoecogene che possono raggiungere 1-2 cm di diametro, con rinforzo acustico in parete posteriore. Possono contenere fluido proteico o spermatozoi con aspetto a bassa ecogenicità
Tumori adenomatoidi possono essere ipoecogeni, isoecogeni ed iperecogeni	



**TAB 5: Testicolo**

	<b>Aspetto ecografico</b>	<b>Indagini di II° livello</b>
<i>Torsione testicolare</i>	Assenza di flusso ematico intratesticolare (SS 86%, SP 100%) Aumento di volume testicolare e diminuzione dell'ecogenicità (4-6 h) Dopo 24 h ecostruttura disomogenea per congestione vasale, emorragia e infarto. Aspetto a vortice al di sotto del punto della torsione che appare come una massa omogenea rotonda o ovale extratesticolare con o senza flusso ematico	
<i>Orchite</i>	Iperemia e aspetto ecografico disomogeneo. Aumento o facile ritrovamento di flusso ematico intratesticolare	
<i>Microlitiasi testicolare</i>	Multipli foci ecogenici senza ombra acustica (almeno 5 microliti per campo)	
<i>Lesioni benigne</i>	Cisti della tunica albuginea: possono essere uniloculate o multiloculate, con la presenza di calcificazioni	
	Cisti semplici: possono essere multiple o solitarie, solitamente adiacenti al mediastino. Appaiono come anecogene e senza parete.	
	Cisti epidermoidi: ecograficamente possono essere descritte come un alone con area centrale di aumento dell'ecogenicità oppure una massa definita con un cerchio ecogenico oppure l'aspetto classico a "cipolla". Il Doppler non dimostrerà la presenza di flusso	
	Ectasia della rete testis: visibile all'eco come la presenza di strutture tubulari ripiene di liquido. Possibile presenza di cisti	
	Varicocele intratesticolare: strutture tubulari multiple, anecogene e serpiginose. Il flusso ematico sarà caratteristico per il reflusso durante la manovra di Valsala	
<i>Lesioni maligne</i>	Tumori seminomatosi: lesione omogenea ipoecogena, margini uniformi e lisci. Molto spesso il tumore occupa buona parte del parenchima	Markers tumorali
	Tumori non seminomatosi: gli aspetti ecografici possono essere fra i più vari. Ecostruttura disomogenea (71%), irregolare o con margini mal definiti (45%), foci ecogeni (35%) e componente cistica (61%)	Markers tumorali
	Linfomi: testicolo omogeneamente ipoecogeno o con lesioni ipoecogene multifocali di vario diametro. Il didimo, nelle forme diffuse, risulta ipervascolarizzato (d.d. con orchite)	
<i>Traumi testicolari</i>	Rotture o interruzioni dell'albuginea, ecostruttura irregolare con margini scarsamente definiti. Color /power Doppler possono aiutare per dimostrare pattern vascolare del parenchima, capsula	RM

## **FACSIMILE DI REFERTAZIONE**

### **Ecocolor DopplerScrotale**

*Toshiba Aplio; Esame eseguito con sonda lineare da 11.5 MHz*

Anamnesi: *Pregresso orchietomia destra per K embrionale testicolare. Varicocele sx noto.*

Didimi: *Il didimo di sinistra in sede con ecostruttura nella norma e volume notevolmente ipotrofico di circa 3,5 cc (calcolo formula ellissoide 0,52 x 3 diametri)*

Epididimi: *ecostruttura e dimensioni nella norma; piccola cisti della testa dell'epididimo di sinistra. Sempre presente piccolo scrotolita*

Vascolarizzazione didimo-epididimaria: *nella norma*

Plesso pampiniforme di SX: *importante ectasia peritesticolare con diametro vasale superiore ai 4mm.*

Indagine ColorDoppler dei plessi pampiniformi in ortostatismo

Plesso pampiniforme di SX: *presenza di reflusso basale scarsamente modificabile con le manovre funzionali.*

Giudizio diagnostico: *Varicocele SX di V grado sec. la classificazione di Sarteschi.*

### **Iconografia da allegare** (non tutte sempre indispensabili, da valutare secondo il quadro clinico)

1. Una immagine di ogni testicolo ed epididimo in scansione trasversale
2. Una immagine di ogni testicolo ed epididmo in scansione longitudinale
3. Una immagine con entrambi i testicoli ed epididmi per una eventuale comparazione diretta
4. Una o più immagini del plesso pampiniforme a riposo e sotto Valsalva
5. Una o più immagini che caratterizzino eventuali lesioni palpabili

## TESTI DI RIFERIMENTO

- American Institute of Ultrasound in Medicine; American College of Radiology; Society of Radiologists in Ultrasound. AIUM practice guideline for the performance of scrotal ultrasound examinations. *J Ultrasound Med.* 2011; 30 (1): 151-5.
- Practice Guideline for the Performance of an Ultrasound Examination in the Practice of Urology <http://www.auanet.org/content/education-and-meetings/aium-ultrasound-guidelines.cfm>

## VOCI BIBLIOGRAFICHE

1. Akin EA, Khati NJ, Hill MC. Ultrasound of the scrotum. *Ultrasound Q* 2004; 20:181–200.
2. Baldisserotto M, de Souza JC, Pertence AP, Dora MD. Color Doppler sonography of normal and torsed testicular appendages in children. *AJR Am J Roentgenol* 2005; 184:1287–1292.
3. Basu S, Howlett DC. High-resolution ultrasound in the evaluation of the nonacute testis. *Abdom Imaging* 2001; 26:425–432.
4. Bhatt S, Dogra VS. Role of US in testicular and scrotal trauma. *Radiographics.* 2008; 28(6): 1617-29.
5. Bertolotto M; Trombetta C (Eds). *Scrotal Pathology*. 1<sup>st</sup> edition. Berlin: Springer 2012.
6. Casalino DD, Kim R. Clinical importance of a unilateral striated pattern seen on sonography of the testicle. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 178:927–930.
7. Dogra VS, Bhatt S. Acute painful scrotum. *Radiol Clin North Am* 2004; 42:349–363.
8. Dogra VS, Gottlieb RH, Oka M, Rubens DJ. Sonography of the scrotum. *Radiology* 2003; 227:18–36.
9. Dogra VS, Rubens DJ, Gottlieb RH, Bhatt S. Torsion and beyond: new twists in spectral Doppler evaluation of the scrotum. *J Ultrasound Med* 2004; 23:1077–1085.
10. Dogra VS, Gottlieb RH, Rubens DJ, Liao L. Benign intratesticular cystic lesions: US features. *Radiographics.* 2001.
11. Gorman B, Carroll BA. Scrotal sonography. In: Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW (eds). *Diagnostic Ultrasound*, 3rd ed. Chicago, IL: CV Mosby Co; 2005:849–888.
12. Hörmann M, Balassy C, Philipp MO, Pumberger W. Imaging of the scrotum in children. *Eur Radiol* 2004; 14:974–983.

13. Karmazyn B, Steinberg R, Kornreich L, et al. Clinical and sonographic criteria of acute scrotum in children: a retrospective study of 172 boys. *Pediatr Radiol* 2005; 35:302–310.
14. Kim W, Rosen MA, Langer JE, Banner MP, Siegelman ES, Ramchandani P. US MR imaging correlation in pathologic conditions of the scrotum. *Radiographics*. 2007; 27 (5): 1239-53.
15. Mirochnik B, Bhargava P, Dighe MK, Kanth N. Ultrasound evaluation of scrotal pathology. *Radiol Clin North Am*. 2012; 50(2): 317-32.
16. Pavlica P, Barozzi L. Imaging of the acute scrotum. *Eur Radiol* 2001; 11(2): 220-8.
17. Pearl MS, Hill MC. Ultrasound of the scrotum. *Semin Ultrasound CT MR*. 2007; 28 (4): 225-48.
18. Philips S, Nagar A, Dighe M, Vikram R, Sunnapwar A, Prasad S. Benign non-cystic scrotal tumors and pseudotumors. *Acta Radiol*. 2012 Feb 1;53(1):102-11.
19. Ragheb D, Higgins JL Jr. Ultrasonography of the scrotum: technique, anatomy, and pathologic entities. *J Ultrasound Med*. 2002; 21(2): 171-85
20. Sudakoff GS, Quiroz F, Karcaaltincaba M, Foley WD. Scrotal ultrasonography with emphasis on the extratesticular space: anatomy, embryology, and pathology. *Ultrasound Q* 2002;18:255–273.
21. Woodward PJ, Sohaey R, O'Donoghue MJ, Green DE. From the archives of the AFIP: tumors and tumorlike lesions of the testis—radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 2002; 22:189–216.
22. Yang DM, Kim SH, Kim HN, et al. Differential diagnosis of focal epididymal lesions with gray scale sonographic, color Doppler sonography
23. Galosi AB, Lacetera V, Muzzonigro G. Clinica delle malattie testicolari di interesse ecografico. *UROLOGIA* vol 75, n.4, S12, 2008: pag s59-66

# **ECOGRAFIA del PENE**

L'ecografia peniena è uno strumento indispensabile nella pratica clinica urologica sia come esame a se stante che attraverso l'integrazione con lo studio color Doppler della vascolarizzazione peniena.

## **INDICAZIONI**

Indicazioni per l'esecuzione di ecografia peniena:

1. Disfunzione erettile
2. Priapismo
3. Fibrosi Peniena ed Induratio Penis Plastica
4. Anomalie peniene o uretrali riscontrate all'esame obiettivo
5. Neoplasie del pene
6. Traumi penieni
7. Trombosi della Vena Dorsale
8. Patologie a carico dell'uretra (Cisti, diverticoli, stenosi)
9. Calcolosi o corpi estranei uretrali o penieni
- 10.

## **TECNICA DELL'ESAME**

Lo studio deve essere effettuato almeno in due scansioni: trasversale e longitudinale. La sonda viene posizionata dorsalmente o centralmente con lo scopo di ottenere una miglior visualizzazione dei corpi cavernosi, del setto intercavernoso, delle tuniche albuginea e di Buck e dell'uretra.

Lo studio con scansione trasversale deve essere effettuato nella porzione prossimale, media e distale dell'asta peniena. Lo studio con scansione longitudinale deve essere effettuato sui due corpi cavernosi con visualizzazione dell'arteria cavernosa. Inoltre per lo studio della porzione crurale dei corpi cavernosi si utilizza il posizionamento perineale del trasduttore. Dimensioni, ecogenicità (iper, ipo, iso) e simmetria dei corpi cavernosi devono essere descritti e documentati con adeguate immagini.

Eventuali alterazioni delle tuniche sia in termini di ecogenicità che strutturali vanno documentate con accurate misurazioni sia in scansione longitudinale che trasversale. Su ogni alterazione palpabile o anomalia dell'asta deve essere condotto un'accurato studio direttamente sulla zona interessata con idonea documentazione iconografica.

La valutazione dell'integrità vascolare necessita di integrazione con lo studio Color Doppler.

Lo studio dell'uretra richiede l'iniezione intrauretrale di gel idrosolubile attraverso un catetere posizionato a livello della fossetta navicolare; scansioni longitudinali vengono eseguite per rilevare eventuali patologie del lume dell'uretra.

## **APPARECCHIATURA SPECIFICA**

L'ecografia peniena deve essere condotta con scanner real time B-mode, utilizzando sonda lineare a frequenze di 7.5/10 MHz ed oltre.

## BIBLIOGRAFIA

1. Bassiouny HS, Levine LA. Penile duplex sonography in the diagnosis of venogenic impotence. *J Vasc Surg* 1991; 13:75–82.
2. Bearcroft PW, Berman LH. Sonography in the evaluation of the male anterior urethra. *Clin Radiol* 1994; 49:621–626.
3. Broderick GA, Lue TF. The penile blood flow study: evaluation of vasculogenic impotence. In: Jonas U, Thon W, F Stief CG (eds). *Erectile Dysfunction*. Berlin, Germany: Springer-Verlag; 1991.
4. Chou YH, Tiu CM, Pan HB, et al. High-resolution real-time ultrasound in Peyronie's disease. *J Ultrasound Med* 1987; 6:67–70.
5. Choudhary S, Singh P, Sundar E, Kumar S, Sahai A. A comparison of sonourethrography and retrograde urethrography in evaluation of anterior urethral strictures. *Clin Radiol* 2004; 59:736–742.
6. Kadioğlu A, Tefekli A, Erol H, Cayan S, Kandirali E. Color Doppler ultrasound assessment of penile vascular system in men with Peyronie's disease. *Int J Impot Res* 2000; 12:263–267.
7. Kim B, Kawashima A, LeRoy AJ. Imaging of the male urethra. *Semin Ultrasound CT MR* 2007; 28:258–273.
8. King BF, Lewis RW, McKusick MA. Evaluation of impotence. In: Bennett AH (ed). *Impotence: Diagnosis and management of erectile dysfunction*. Philadelphia, PA: WB Saunders Co; 1994.
9. Morey AF, McAninch JW. Sonographic staging of anterior urethral strictures. *J Urol* 2000; 163:1070–1075.
10. Patel U, Lees WR. Penile sonography. In: Solbiati L, Rizzatto G (eds). *Ultrasound of Superficial Structures*. London, England: Churchill Livingstone; 1995:229–242

## **ECO COLOR DOPPLER PENIENO**

L'ecocolor doppler penieno è un esame solitamente effettuato nei seguenti casi:

- Disfunzione Erettile (previa iniezione Intra Cavernosa (FIC) di PGE1)
- Malattia di La Peyronie
- Valutazione della morfologia e vascolarizzazione peniena nei traumi
- Raccolte ematiche ed infezioni

## **METODOLOGIA**

### **Valutazione pre FIC:**

- L'esame deve essere effettuato in ambiente tranquillo evitando interruzioni esterne. Necessaria la spiegazione dettagliata delle fasi dell'esame e delle possibili complicanze con conseguente firma del consenso informato
- Lo studio basale deve comprendere scansioni longitudinali e trasversali per un accurato studio dei corpi cavernosi, del corpo spongioso, del setto intercavernoso, della morfologia delle arterie cavernose, del glande e dell'uretra. Le Arterie cavernose sono evidenziate come linee parallele finemente ecogene, con segnalazione di eventuali varianti anatomiche seppur prive di significato clinico (es: duplicazione arteria cavernosa)

### **FIC:**

- Iniezione intracavernosa singola di PGE1 in sede cavernosa basale con dosaggio variabile (2,5 mcg nei giovani, psicogeni e ad alto rischio di priapismo per malattie correlate) ed eventuale redosing. Considerare lo stato ansioso eventuale del paziente che potrebbe ritardare l'effetto del farmaco.

### **Valutazione POST FIC:**

- Le rilevazioni con Doppler Spettrale devono essere effettuate a 0,5,10,15,20,25 e 30 minuti dalla FIC a livello del terzo prossimale delle arterie cavernose e/o in sede crurale.
- Misurazione della Velocità di Picco Sistolico (PSV), Velocità TeleDiastolica (VTD) ed Indice di Resistenza (RI) utilizzando un angolo spettrale ideale di 60°.
- Solitamente non è necessaria eventuale stimolazione manuale o visiva per l'ottenimento di una adeguata erezione
- Nel caso in cui il risultato flussimetrico fosse ritenuto adeguato l'esame può essere interrotto anche prima delle rilevazioni a 25 e 30 minuti.



- Dopo la rilevazione flussimetrica è utile effettuare lo studio morfologico della vascolarizzazione peniena attraverso la metodica Power Imaging, per la valutazione del microcircolo, descrivendo la visualizzazione o meno delle ramificazioni elicine e il loro angolo di incidenza sull'arteria cavernosa (nella normalità deve essere  $>90^\circ$ ). Tale metodica è utilizzata anche per la visualizzazione di lesioni traumatiche.
- La fase dinamica dopo FIC è utile inoltre per studiare sia in B-mode che in Color Power Imaging placche di IPP, fibrosi, variazioni strutturali ed eventuali zone di leakage venoso periplacca
- Descrivere l'entità della risposta erettile in termini di tumescenza e rigidità a 20/30 minuti dalla FIC.

### **Criteri diagnostici:**

- B-mode: Descrizione dettagliata di simmetria anatomica dei corpi cavernosi, setto fibroso, placche o calcificazioni intracavernose o delle tuniche, lesioni ipoecoiche
- Comparto Arterioso: Incremento del diametro post FIC, flusso intravascolare. Valori PSV  $>35$ cm/sec sono considerati nella norma in letteratura, valori compresi tra 25 e 35 cm/sec sono considerati "borderline" e vanno integrati con l'entità della risposta erettile, valori  $< 25$  cm/sec sono considerati patologici.
- Comparto Venoso: Con l'incremento della pressione intracavernosa e di conseguenza del PSV si assiste ad una diminuzione del VTD fino ad una negativizzazione ed inversione dell'onda diastolica, segno di integrità del meccanismo venooclusivo. La persistenza di valori VTD  $> 5-7$  cm/sec per tutte le fasi dell'esame è indice di deficit del meccanismo venooclusivo.
- E' importante sempre integrare il dato flussimetrico con l'entità della risposta erettile alla FIC poiché una scarsa rigidità (basso dosaggio PGE1, stato ansioso) e quindi uno scarso inflow arterioso limiterà l'entità della risposta del comparto venoso con conseguente decremento della sensibilità e specificità dell'esame.
- Riportare nel referto l'approccio psicoemotivo all'esame da parte del paziente.

### **Dopo l'esame:**

- Accertarsi della completa detumescenza prima di congedarsi dal paziente, istruendolo sulla possibilità di erezione prolungata/priapismo e la eventuale gestione della complicanza includendo il percorso per ottenere ulteriore assistenza, se necessario.
- Referto accurato con adeguata iconografia sia della valutazione flussimetrica che morfologica.

## **STRUMENTARIO**

Trasduttore lineare ad alta frequenza da 7.5 MHz in su, apparecchio ecografico dotato di Color-Power Spectral Doppler; è consigliabile utilizzare alte frequenze Doppler (maggiori di 10 MHz) poiché provvedono ad una ottima risoluzione e facilitano la rilevazione dei flussi intravasali.

## **FACSIMILE DI REFERTAZIONE**

Esame eseguito con sonda lineare (7.5/10) MHz.

L'esame è stato eseguito in condizioni basali e dopo farmaco infusione di ... mcg. di prostaglandine (PGE1) dopo aver letto, compreso e firmato adeguato consenso informato alla procedura.

Normale conformazione dei corpi cavernosi che appaiono simmetrici e del corpo spongioso dell'uretra.; oppure descrivere eventuali alterazioni/irregolarità del tunica e del setto come iperriflettenze, iperecogenicità ed immagini riferibili ad Induratio Penis Plastica.

Arterie cavernose presenti con decorso tortuoso, pulsanti.

Dopo FIC, aumento di volume dei corpi cavernosi con dilatazione e rettilineizzazione delle arterie cavernose che appaiono pulsanti/non pulsanti.

Risposta erettile alla FIC a ....minuti (scarsa/discreta/buona/ottima) per tumescenza e rigidità con/senza deviazione dell'asse penieno (in caso di deviazione descrivere se dorsale, ventrale o laterale e il grado)

Grado EAS (Erection Assessment Scale) : da 1 a 5 (Nessuna risposta erettile/rigidità piena)

Studio flussimetrico eseguito in sede crurale:

misurazione delle velocità sisto-diastoliche con analisi spettrale Doppler a 5,10,15,20,25 e 30 minuti dalla FIC.

PSV (velocità picco sistolico) pari a ....cm/sec a sinistra e ...cm/sec a destra a ...minuti dalla FIC come da normo/ipoafflusso arterioso

VTD (velocità tele diastolica) ...cm/sec con/senza abbattimento progressivo con/senza negativizzazione dell'onda diastolica a 20/30 minuti dalla FIC come da integrità/deficit del meccanismo venoocclusivo

IR </=> 1

Fase 3 ottenuta a ...minuti

Fase 4 ottenuta /non ottenuta a ....minuti

Studio morfologico eseguito con metodica Color Power:

Arterie cavernose morfologicamente nella norma, ben distese e rettilineizzate.

Buona/Discreta/Scarsa visualizzazione delle ramificazioni elicine di 1°,2° e 3° grado che presentano angolo di incidenza </> 90° come da integrità/deficit del microcircolo (In caso di IPP) Eventuale presenza/assenza di Leakage Venoso Periplacca

A ..... minuti dalla FIC si assiste/non si assiste a progressiva detumescenza peniena.

Approccio psicoemotivo all'esame: scarso/discreto/buono

**Iconografia da allegare** (non tutte sempre indispensabili, da valutare secondo il quadro clinico)

1. due immagini basali
2. sei rilevazioni spettrali doppler con i relativi valori flussimetrici
3. due immagini che mostrano il microcircolo

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Halls J, Bydowell G, Patel U. Erectile dysfunction: the role of penile Doppler ultrasound in diagnosis. *Abdom Imaging*. 2009 Nov;34(6):712-25.
2. Broderick GA. Evidence based assessment of erectile dysfunction. *Int J Impot Res*. 1998 May;10 Suppl 2:S64-73; discussion S7-9.
3. Benson CB, Aruny JE, Vickers MA, Jr. Correlation of duplex sonography with arteriography in patients with erectile dysfunction. *AJR Am J Roentgenol*. 1993 Jan;160(1):71-3.
4. Quam JP, King BF, James EM, Lewis RW, Brakke DM, Ilstrup DM, et al. Duplex and color Doppler sonographic evaluation of vasculogenic impotence. *AJR Am J Roentgenol*. 1989 Dec;153(6):1141-7.
5. Patel U, Amin Z, Friedman E, Vale J, Kirby RW, Lees WR. Colour flow and spectral Doppler imaging after papaverine-induced penile erection in 220 impotent men: study of temporal patterns and the importance of repeated sampling, velocity asymmetry and vascular anomalies. *Clin Radiol*. 1993 Jul;48(1):18-24.
6. Fitzgerald SW, Erickson SJ, Foley WD, Lipchik EO, Lawson TL. Color Doppler sonography in the evaluation of erectile dysfunction: patterns of temporal response to papaverine. *AJR Am J Roentgenol*. 1991 Aug;157(2):331-6.
7. Bertolotto, M (ed) *Color Doppler US of the penis*. Springer, Berlin Heidelberg 2008, ISBN:978-3-540-36676-8